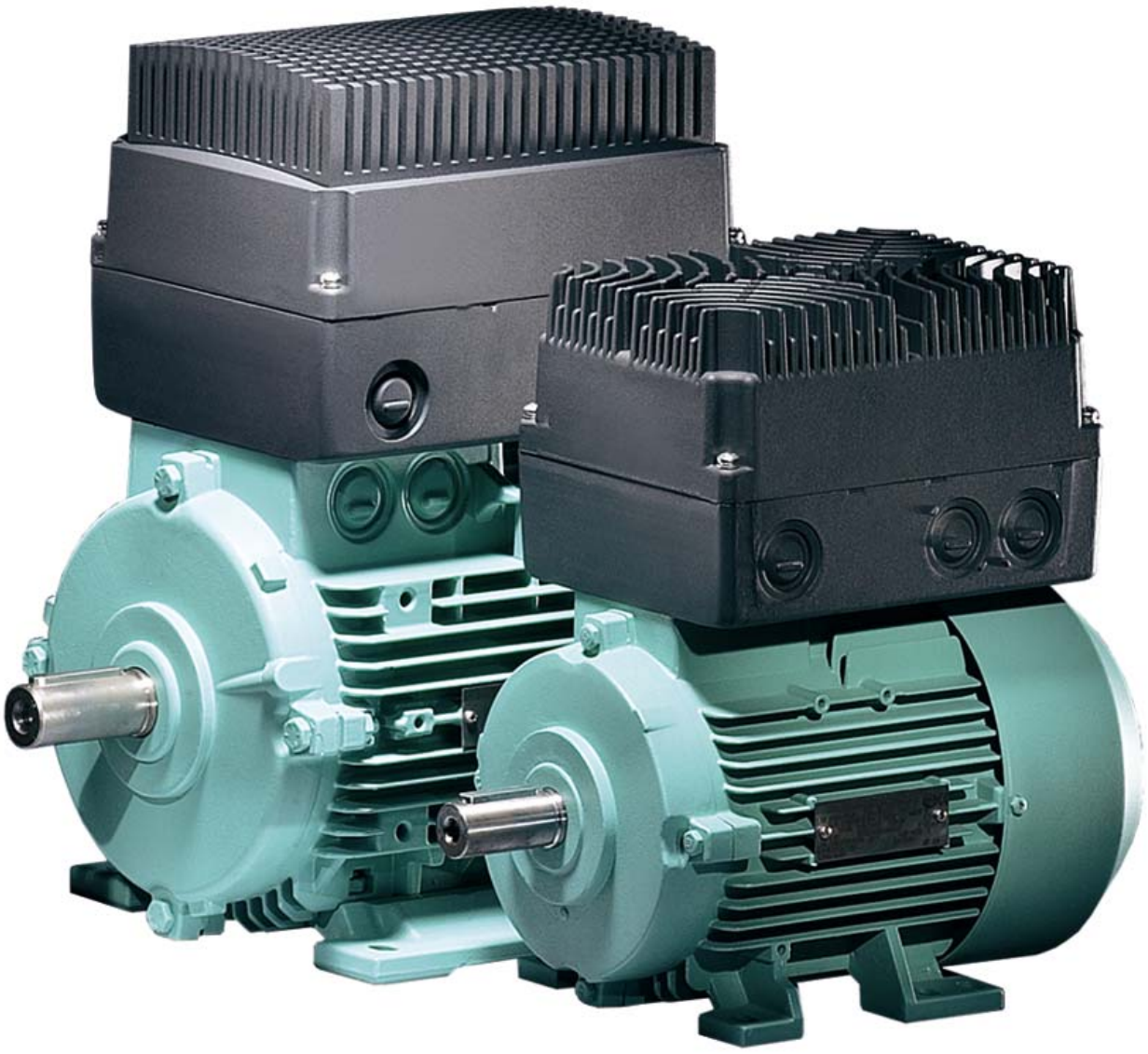
SIEMENS

MICROMASTER 411 & COMBIMASTER 411

Betriebsanleitung **Ausgabe 07/05**

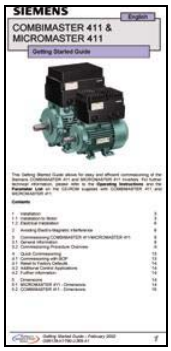


Anwenderdokumentation
6SE6400-5CA00-0AP0

Dokumentation zum MICROMASTER 411 & COMBIMASTER 411

Kurzanleitung

Für die schnelle Inbetriebnahme bei einfachen Anwendungen.



Betriebsanleitung

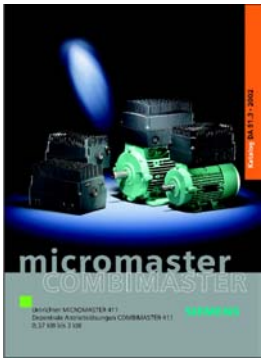
Liefert Informationen über Merkmale des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411, wie Installation, Inbetriebnahme, Regelungsarten, Systemparameterstruktur, Störungsbehebung, Technische Daten. Außerdem enthält die Betriebsanleitung Informationen über die Optionen des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411.

Parameterliste

Die Parameterliste enthält die Beschreibung aller Parameter in funktional strukturierter Reihenfolge mit einer ausführlichen Beschreibung. Zusätzlich enthält die Parameterliste Funktionspläne, die Umrichterfunktionen graphisch darstellen.

Katalog

Der Katalog enthält die Bestell- und Auswahldaten für Umrichter und Optionen.



SIEMENS

MICROMASTER 411 & COMBIMASTER 411

Betriebsanleitung
Anwenderdokumentation

Gültig für Ausgabe 07/05

Umrichtertyp	*Softwareversion*
MICROMASTER 411 & COMBIMASTER 411	1.1

Ausgabe 07/05

Übersicht 1

Installation 2

Inbetriebnahme 3

Einsatz des COMBIMASTER 411 MICROMASTER 411 4

Systemparameter 5

Fehlersuche und -behebung 6

Technische Daten 7

Optionen 8

Elektromagnetische Verträglichkeit 9

Projektierungs-informationen 10

Anhang A B C

Index

WICHTIGER HINWEIS

Nicht alle Frequenzumrichter sind UL-geprüft.

Das UL-Prüfzeichen kann dem Typenschild entnommen werden.

Für UL-geprüfte Produkte wird folgende Prüfmarke verwendet:

Das UL-Prüfzeichen gilt nur für MICROMASTER 411-Umrichter in Verbindung mit dem Wandmontage-Bausatz (6SE6401-00WM00-0AA0).

Die zugelassene Siemens-Qualität für Software und Schulung entspricht DIN ISO 9001, Reg.- Nr. 2160-01

Die Vervielfältigung, Weitergabe oder Benutzung dieser Dokumentation oder ihres Inhalts ist nur mit schriftlicher Genehmigung zulässig. Zuwiderhandlungen sind schadenersatzpflichtig. Alle Rechte vorbehalten, einschließlich solcher, die durch Patenterteilung oder Eintragung eines Gebrauchsmusters oder der Konstruktion entstehen.

© Siemens AG 2002. Alle Rechte vorbehalten.

MICROMASTER® ist eine eingetragene Handelsmarke der Firma Siemens.

Gegebenenfalls stehen weitere Funktionen zur Verfügung, die nicht in diesem Dokument beschrieben sind. Diese Tatsache stellt jedoch nicht die Verpflichtung dar, solche Funktionen mit einer neuen Steuerung oder bei der Wartung zur Verfügung zu stellen.

Die Übereinstimmung dieses Unterlageninhalts mit der beschriebenen Hardware und Software wurde geprüft. Dennoch können Abweichungen vorliegen; für eine vollständige Übereinstimmung wird keine Gewähr übernommen. Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen werden regelmäßig einer Revision unterzogen, und gegebenenfalls erforderliche Änderungen werden in die nächste Ausgabe aufgenommen. Verbesserungsvorschläge sind willkommen.

Siemens Handbücher werden auf chlorfreiem Papier gedruckt, das aus verwalteten, nachgeforsteten Waldbeständen stammt. Für den Druck- oder Bindevorgang wurden keine Lösungsmittel verwendet.

Die Dokumentation kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Siemens-Aktiengesellschaft

Vorwort

Anwenderdokumentation

WARNUNG

Bitte lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme des Umrichters alle Sicherheits- und Warnhinweise sorgfältig durch, ebenso alle am Gerät angebrachten Warnschilder. Bitte achten Sie darauf, dass die Warnschilder in einem leserlichen Zustand gehalten und fehlende oder beschädigte Hinweise ersetzt werden.

Weitere Informationen sind erhältlich unter:

Zentraler Technical Support

Die kompetente Beratung bei technischen Fragen mit einem breiten Spektrum an bedarfsgerechten Leistungen rund um unsere Produkte und Systeme.

Europa / Afrika

Tel: +49 (0) 180 5050 222 Montag bis Freitag: 7.00 bis 17.00 Uhr (Ortszeit)
Fax: +49 (0) 180 5050 223
Email: adsupport@siemens.com

Amerika

Tel: +1 423 262 2522
Fax: +1 423 262 2589
Email: simatic.hotline@sea.siemens.com

Asien / Pazifik

Tel: +86 1064 757 575
Fax: +86 1064 747 474
Email: adsupport.asia@siemens.com

Internet-Adresse

Kunden können unter der folgenden Adresse auf technische und allgemeine Informationen zugreifen:
http://www.siemens.de/micromaster

Kontaktadresse

Sollten beim Lesen dieser Anleitung Fragen oder Probleme auftauchen, wenden Sie sich bitte anhand des am Ende dieser Anleitung befindlichen Formulars an Ihre zuständige Siemens-Niederlassung.

Definitionen und Warnhinweise

GEFAHR

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung und erheblicher Sachschaden eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

WARNUNG

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung und erheblicher Sachschaden eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung und ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT

ohne Warndreieck bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder ein unerwünschter Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

HINWEIS

bedeutet eine wichtige Information über das Produkt oder die Hervorhebung eines Dokumentationsteils, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Betriebsanleitung und der Hinweise am Produkt selbst sind die Personen, die mit der Installation, Montage, Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen, wie z. B.:

1. Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen,
2. Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung und
3. Schulung in Erster Hilfe.

PE

= Ground

- PE – Schutzleiter verwendet Stromkreisschutzleiter für Kurzschlüsse, wobei die Spannung nicht über 50 Volt steigen wird. Diese Verbindung wird normalerweise verwendet, um den Umrichter zu erden.
- – Ist die Erdverbindung, wobei die Referenzspannung mit der Erdspannung übereinstimmen kann. Diese Verbindung wird normalerweise verwendet, um den Motor zu erden.

Vorgeschriebene Verwendung

Das Gerät darf nur für die in der Anleitung genannten Anwendungen eingesetzt werden, und nur in Verbindung mit Geräten und Komponenten, die von Siemens empfohlen und zugelassen sind.

Sicherheitshinweise

Folgende Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise dienen zu Ihrer Sicherheit und dazu, Beschädigung des Produkts oder der mit dem Gerät verbundenen Komponenten zu vermeiden. In diesem Kapitel sind Warnungen und Hinweise zusammengestellt, die für den Umgang mit MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Umrichtern allgemein gültig sind. Sie sind unterteilt in **Allgemeines**, **Transport & Lagerung**, **Inbetriebnahme**, **Betrieb**, **Reparatur** und **Demontage & Entsorgung**.

Spezifische Warnungen und Hinweise, die für bestimmte Tätigkeiten gelten, befinden sich am Anfang der jeweiligen Kapitel, und werden innerhalb dieser Kapitel an kritischen Punkten wiederholt oder ergänzt.

Bitte lesen Sie diese Informationen sorgfältig, da sie für Ihre persönliche Sicherheit bestimmt sind und auch eine längere Lebensdauer des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Umrichters und der daran angeschlossenen Geräte unterstützen.

Allgemein

WARNUNG

- Das vorliegende Gerät führt gefährliche Spannungen und steuert umlaufende mechanische Teile, die gegebenenfalls gefährlich sind. Bei Missachtung der **Warnhinweise** oder Nichtbefolgen der in dieser Anleitung enthaltenen Hinweise können Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden eintreten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf an diesem Gerät arbeiten. Dieses Personal muss gründlich mit allen Sicherheitshinweisen, Installations-, Betriebs- und Instandhaltungsmaßnahmen, welche in dieser Anleitung enthalten sind, vertraut sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes setzt sachgemäßen Transport, ordnungsgemäße Installation, Bedienung und Instandhaltung voraus.
- Gefährdung durch elektrischen Schlag. Die Kondensatoren des Gleichstrom-zwischenkreises bleiben nach dem Abschalten der Versorgungsspannung 5 Minuten lang geladen. **Das Gerät darf daher erst 5 Minuten nach dem Abschalten der Versorgungsspannung geöffnet werden.**
- **Die Leistungsangaben basieren auf den 1LA-Motoren von Siemens und werden lediglich zur Orientierung genannt; sie entsprechen nicht notwendigerweise den UL- oder NEMA-Leistungsangaben.**
- Der Umrichter darf nicht unter direkter Sonneneinstrahlung betrieben werden

VORSICHT

- Kinder und nicht autorisierte Personen dürfen nicht in die Nähe des Gerätes gelangen!
- Das Gerät darf nur für den vom Hersteller angegebenen Zweck verwendet werden. Unzulässige Änderungen und die Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör, die nicht vom Hersteller des Gerätes vertrieben oder empfohlen werden, können Brände, elektrische Stromschläge und Körperverletzungen verursachen.

ACHTUNG

- Diese Betriebsanleitung muss in der Nähe des Gerätes gut zugänglich aufbewahrt und allen Benutzern zur Verfügung gestellt werden.
- Wenn Messungen oder Prüfungen am spannungsführenden Gerät vorgenommen werden müssen, sind die Bestimmungen von VBG 4.0 zu beachten, insbesondere § 8 "Zulässige Abweichungen bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen". Es sind geeignete elektronische Hilfsmittel zu verwenden.
- Bitte lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme diese Sicherheitshinweise und Warnhinweise sorgfältig durch, ebenso alle am Gerät angebrachten Warnschilder. Achten Sie darauf, dass die Warnschilder in leserlichem Zustand gehalten werden und ersetzen Sie fehlende oder beschädigte Schilder.

Transport & Lagerung

WARNUNG

- Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
- Benutzen Sie zum Heben des Motors die dafür vorgesehenen Hebeösen.
- Heben Sie zusammengebaute Maschinen nicht mit den Hebevorrichtungen einzelner Maschinenteile. Prüfen Sie die Tragfähigkeit der Hebevorrichtung vor dem Heben der Maschine.
- Übermalen Sie die schwarze Gehäusefarbe des Umrichters nicht, da dadurch das thermische Verhalten des Umrichters verändert würde.

VORSICHT

Der Umrichter muss bei Transport und Lagerung gegen mechanische Stöße und Schwingungen geschützt werden. Auch der Schutz gegen Wasser (Regen) und unzulässige Temperaturen (siehe Tabelle Seite 104) muss gewährleistet sein.

Inbetriebnahme

WARNUNG

- Von **unqualifiziertem** Personal vorgenommene Arbeiten am Gerät/System oder das Nichteinhalten von Warnungen können zu schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen. Arbeiten an dem Gerät/ System dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Personal vorgenommen werden, das hinsichtlich der Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung des Produktes geschult ist.
- Es sind nur festverdrahtete Netzanschlüsse zulässig. Das Gerät muss geerdet werden (IEC 536, Klasse 1, NEC und sonstige einschlägige Normen).
- Es dürfen nur FI-Schutzschalter vom Typ B verwendet werden. Maschinen mit Dreiphasen-Stromversorgung, die mit EMV-Filtern ausgestattet sind, dürfen nicht über einen FI-Schutzschalter *(siehe DIN VDE 0160, Abschnitt 5.5.2, und EN 50178 Abschnitt 5.2.11.1*) an das Netz angeschlossen werden.
- Folgende Klemmen können gefährliche Spannungen führen, auch wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist:
  - die Netzanschlussklemmen L1, L2, L3
  - die Motoranschlussklemmen U, V, W
  - sowie die Klemmen DC+, DC-
- Das Gerät darf nicht als 'Not-Aus-Einrichtung' verwendet werden *(siehe EN 60204, 9.2.5.4)*.

- Der Umrichter enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente.
- Diese können durch unsachgemäße Behandlung sehr leicht zerstört werden, deshalb sind Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladung einzuhalten, wenn mit diesen Bauteilen gearbeitet werden muss: Dazu gehört, nicht die Oberflächen der einzelnen Bauteile zu berühren und sicherzustellen, dass beim Arbeiten mit diesen Bauteilen der eigene Körper geerdet ist.

Das Klemmengehäuse, einschließlich der Filter sowie die E/A-Baugruppe enthalten keine elektrostatisch gefährdeten Bauelemente.

VORSICHT

Der Anschluss der Netz-, Motor- und Steuerleitungen an den Umrichter muss so vorgenommen werden, wie in Bild 2-13 dargestellt, um zu verhindern, dass induktive und kapazitive Störungen die ordnungsgemäße Funktion des Umrichters beeinträchtigen.

Betrieb

WARNUNG

- MICROMASTER- und COMBIMASTER-Umrichter arbeiten mit hohen Spannungen.
- Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.
- Not-Aus-Einrichtungen nach EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten des Steuergerätes funktionsfähig bleiben. Ein Rücksetzen der Nothalt-Einrichtung darf nicht zu unkontrolliertem oder undefiniertem Wiederanlauf führen.
- In Fällen, in denen Kurzschlüsse im Steuergerät zu erheblichen Sachschäden oder sogar schweren Körperverletzungen führen können (d. h. potenziell gefährliche Kurzschlüsse), müssen zusätzliche äußere Maßnahmen oder Einrichtungen vorgesehen werden, um gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten oder zu erzwingen, selbst wenn ein Kurzschluss auftritt (z. B. unabhängige Endschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Bestimmte Parametereinstellungen können bewirken, das der Umrichter nach einem Ausfall der Versorgungsspannung automatisch wieder anläuft.
- Für einen einwandfreien Motorüberlastschutz müssen die Motorparameter exakt konfiguriert werden.
- Das Gerät bietet internen Motorüberlastschutz nach UL508C. Siehe dazu P0610 (Stufe 3) und P0335. i^2t ist gemäß Voreinstellung EIN. Der Motorüberlastschutz kann auch über einen externen PTC sichergestellt werden.
- Das Gerät ist geeignet für den Einsatz in Stromkreisen, die einen symmetrischen Strom von höchstens 10.000 A (eff) bei einer maximalen Spannung von 460 V liefern, wenn es durch eine Sicherung vom Typ H, J oder K, einen Leistungsschalter oder durch einen abgesicherten Motorabzweig geschützt ist.
- Das Gerät darf nicht als 'Not-Aus-Einrichtung' verwendet werden *(siehe EN 60204, 9.2.5.4)*.

Reparaturen

WARNUNG

- Reparaturen an dem Gerät dürfen nur vom **Siemens-Service**, von Reparaturwerkstätten, die von **Siemens zugelassen sind** oder von qualifiziertem Personal vorgenommen werden, das mit allen Warnungen und Bedienungsverfahren aus diesem Handbuch gründlich vertraut ist.
- Gegebenenfalls schadhafte Teile oder Bauelemente müssen durch Teile aus der zugehörigen Ersatzteilliste ersetzt werden.
- Vor dem Öffnen des Gerätes ist die Stromversorgung abzutrennen.

Demontage & Entsorgung

HINWEIS

- Die Verpackung des Umrichters ist wiederverwendbar. Bitte bewahren Sie die Verpackung für spätere Verwendung auf.
- Leicht lösbare Schraub- und Schnappverbindungen ermöglichen das Zerlegen des Gerätes in seine Einzelteile. Diese Einzelteile können dem Recycling zugeführt werden. Bitte führen Sie die Entsorgung **in Übereinstimmung mit den örtlichen Bestimmungen durch**.

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht	19
1.1	MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411	20
1.2	Merkmale	21
2	Installation	23
2.1	Installation nach Lagerungszeit	25
2.2	Betriebsumgebungsbedingungen	26
2.3	MICROMASTER 411: Mechanische Installation	27
2.4	COMBIMASTER 411: Mechanische Installation	35
2.5	Elektrische Installation	40
3	Inbetriebnahme	47
3.1	Blockschaltbild	49
3.2	Allgemeine Information	50
3.3	Inbetriebnahmeschritte	51
3.4	Allgemeiner Betrieb	63
4	Einsatz des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411	67
4.1	Frequenzsollwert (P1000)	68
4.2	Befehlsquellen (P0700)	69
4.3	AUS- und Bremsfunktionen	70
4.4	Steuerungsarten (P1300)	72
4.5	Störungen und Warnungen	73
5	Systemparameter	75
5.1	Einführung in die MICROMASTER-Systemparameter	76
5.2	Parameterübersicht	77
5.3	Parameterliste (Kurzform)	78
6	Fehlersuche und -behebung	89
6.1	Fehlersuche mit der Umrichter-LED	90
6.2	Fehlersuche mit dem BOP	90
6.3	Fehler- und Alarmmeldungen	91
7	Technische Daten	103
7.1	Allgemeine Daten	104
7.2	Auswahlangaben zur Bauform	105
7.3	Anzugsmomente, Leitungsquerschnitte für Leistungsanschlüsse und Motorklemmen	106
7.4	Anzugsmomente für Befestigungsschrauben	106

7.5 Sicherungen und Leistungsschalter ... 107

8 Optionen ... 109
8.1 Übersicht über die Optionen ... 110
8.2 Bedienfeld- und Parametrieroptionen ... 111
8.3 Kommunikationsbaugruppen ... 117
8.4 Bremsbaugruppen ... 120
8.5 Wandmontage-Bausatz für MICROMASTER 411 ... 122

9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ... 123
9.1 Einhaltung der EMV-Richtlinie ... 124
9.2 EMV-Richtlinieneinhaltung der Vorschriften über Oberschwingungsströme ... 125

10 Projektierungsinformationen ... 129
10.1 Strombegrenzung und Überlastbetrieb ... 131
10.2 Steuerungs- und Betriebsarten ... 136
10.3 Bremsung ... 149
10.4 Reduktionsfaktoren/ Daten zur Leistungsreduzierung ... 152
10.5 Thermischer Schutz und automatische Leistungsreduzierung ... 155
10.6 Betrieb an ungeerdeten Netzen ... 155
10.7 Lebensdauer des Umrichters ... 155
10.8 Benutzung der BiCo-Technik (Binary Connectors) ... 156
10.9 Oberschwingungsanteil des Stromes ... 164
10.10 Einsatz von MICROMASTER 4-Eingangsdrosseln ... 164
10.11 Wirkungsgrad ... 165
10.12 Stöße und Schwingungen ... 166
10.13 PROFIBUS ... 167
10.14 Geräteunabhängige Optionen ... 172

Anhang ... 175
A.1 Anwendbare Normen ... 175
A.2 Liste der Abkürzungen ... 176
A.3 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 Teile-Liste ... 178
A.4 Index ... 179

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1 MICROMASTER 411 Abmessungen ... 31
Tabelle 2-2 Verschraubungsplatte, Einzelheit ... 33
Tabelle 2-3 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 3 – Gehäusegröße B ... 36
Tabelle 2-4 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 3 – Gehäusegröße C ... 37
Tabelle 2-5 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 5 – Gehäusegröße B ... 38

Tabelle 2-6	COMBIMASTER 411– Bauform IM B 5 – Gehäusegröße C	39
Tabelle 3-1	Einstellmöglichkeiten der Steuerjumper	53
Tabelle 3-2	Betriebsverhalten des Umrichters beim Stecken und Ziehen von Steuerjumpern	53
Tabelle 3-3	Einstellmöglichkeiten für die Rampenzeiten über Jumper	54
Tabelle 3-4	Eigenschaften der Jumper für die Rampenzeiten	55
Tabelle 3-5	Werksseitige Voreinstellungen für den Betrieb mit BOP	57
Tabelle 6-1	LED-Umrichter-Statusanzeige	90
Tabelle 7-1	MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411, Leistungsdaten	104
Tabelle 7-2	Bauform B	105
Tabelle 7-3	Bauform C	105
Tabelle 7-4	Querschnitte und Anzugsdrehmomente für Leistungskabel und Motoranschluss	106
Tabelle 7-5	Anzugsmomente für Befestigungsschrauben	106
Tabelle 7-6	MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 Sicherungen und Leistungsschalter	107
Tabelle 8-1	Übersicht über die Parameterfunktionen	111
Tabelle 9-1	Allgemeiner Industrieeinsatz	125
Tabelle 9-2	Mit Filter, für Industrieeinsatz	126
Tabelle 9-3	Mit Filter, für Wohngebiete, kommerziellen Einsatz und leichte Industrie	127
Tabelle 9-4	EMV-Einhaltungstabelle	128
Tabelle 9-5	MICROMASTER 411 Messergebnisse	128
Tabelle 10-1	Gemessene Anzeigegenauigkeit des Stromes	132
Tabelle 10-2	Auslöseschwellwerte	135
Tabelle 10-3	Reduktionsfaktoren durch Schaltfrequenzen	154
Tabelle 10-4	Verwenden der BiCo-Parametrierung, um das Ausgangsrelais über Digitaleingang 2 freizugeben.	157
Tabelle 10-5	Auswählen einer anderen Hochlaufzeit (JOG-Rampe)	158
Tabelle 10-6	BiCo-Verbindungen (r0019 bis r0054)	160
Tabelle 10-7	BiCo-Verbindungen (r0055 bis r1119)	161
Tabelle 10-8	BiCo-Verbindungen (r1170 bis r2050)	162
Tabelle 10-9	BiCo-Verbindungen (r2053 bis r2294)	163
Tabelle 10-10	Oberschwingungsanteil des Stroms mit 1 % Netzimpedanz im dreiphasigen Anschluss mit 400 V	164
Tabelle 10-11	Maximale Kabellängen für die Datenübertragungsraten	170
Tabelle 10-12	Technische Daten - Profibus-Baugruppe	171
Tabelle 10-13	Bestellinformationen zu PROFIBUS	171

Abbildungsverzeichnis

Bild 1-1 MICROMASTER 411 und COMBIMASTER 411 Frequenzumrichter 22
Bild 2-1 Formieren 25
Bild 2-2 MICROMASTER 411, interner Aufbau 30
Bild 2-3 MICROMASTER 411 Maße Bauform B 31
Bild 2-4 MICROMASTER 411 Maße Bauform C 31
Bild 2-5 Kabelverschraubungen 32
Bild 2-6 Einbauen der Kabelverschraubungen 32
Bild 2-7 MICROMASTER 411 Maße für die Kabelverschraubungen 33
Bild 2-8 MICROMASTER 411 an 1LA7- und 1LA9-Siemens-Motor anbauen 34
Bild 2-9 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 3 – Gehäusegröße B 36
Bild 2-10 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 3 – Gehäusegröße C 37
Bild 2-11 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 5 – Gehäusegröße B 38
Bild 2-12 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 5 – Gehäusegröße C 39
Bild 2-13 Motor- und Leistungsanschlüsse 43
Bild 2-14 Steuerklemmen 44
Bild 2-15 PTC-Anschluss 45
Bild 3-1 Blockschaltbild des Umrichters 49
Bild 3-2 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 Übersicht Inbetriebnahme 51
Bild 3-3 Steuerjumper 52
Bild 3-4 Jumper für die Einstellung der Rampenzeiten 54
Bild 3-5 Tasten des BOP 58
Bild 3-6 Ändern von Parametern über das BOP 59
Bild 3-7 Beispiel eines typischen Motor-Typenschildes 62
Bild 3-8 Klemmenanschluss für Betrieb mit Werkseinstellung 63
Bild 3-9 BOP/AOP mit dem MICROMASTER 411 verbinden 65
Bild 5-1 Parameterübersicht 77
Bild 8-1 BOP / AOP mit Bedienfeld-Montagesatz oder Bedienfeld-Tür-Montagesatz .. 112
Bild 8-2 Bedienfeld-Montagesatz 113
Bild 8-3 Bedienfeld-Tür-Montagesatz für Einzelumrichter 114
Bild 8-4 Parametrieren über PC, potenzialgetrennt 115
Bild 8-5 PC-AOP-Verbindungssatz 116
Bild 8-6 PROFIBUS-Baugruppe 117
Bild 8-7 AS-Interface-Baugruppe 118
Bild 8-8 DeviceNet-Baugruppe 119
Bild 8-9 REM-Baugruppe 120

Bild 8-10 EM-Baugruppe ... 121
Bild 8-11 Wandmontage-Bausatz für MICROMASTER 411 ... 122
Bild 10-1 Zusammenspiel bei der Strombegrenzung ... 132
Bild 10-2 Anschluss des PTC-Widerstands ... 134
Bild 10-3 Boost-Level ... 136
Bild 10-4 Schnelle Reaktion mit Überschwingen: P2280 = 0,30; P2285 = 0,03 s ... 140
Bild 10-5 Schnelle Reaktion mit Überschwingen, jedoch instabil: P2280 = 0,55; P2285 = 0,03 s ... 141
Bild 10-6 Gedämpfte Reaktion: P2280 = 0,20; P2285 = 0,15 s ... 141
Bild 10-7 Reaktion auf einen Sprung von 5 Hz: L = 100 ms ... 143
Bild 10-8 Reaktion auf einen Sprung von 5 Hz: T = 700 ms ... 143
Bild 10-9 Sprungantwort der PI-Regelung bei P2280 = 9,84 und P2285 = 0,30 ... 144
Bild 10-10 Blockschaltbild der PI-Regelung ... 145
Bild 10-11 Energiesparmodus 1 ... 146
Bild 10-12 Energiesparmodus 2 ... 147
Bild 10-13 Rücklauf der Frequenz ... 149
Bild 10-14 Gleichstrombremsung ... 150
Bild 10-15 COMPOUND-Bremsung ... 151
Bild 10-16 Reduktionsfaktoren durch die Umgebungstemperatur ... 152
Bild 10-17 Reduktionsfaktoren durch Aufstellungshöhe ... 153
Bild 10-18 Wirkungsgrad der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 ... 165

1 Übersicht

Dieses Kapitel enthält:

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Merkmale der Umrichter-Baureihe MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411.

1.1 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 20
1.2 Merkmale 21

1.1 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411

Die Umrichter der Baureihe MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 sind Frequenzumrichter für die Drehzahlregelung von Dreiphasen-Drehstrommotoren.

Der COMBIMASTER 411 ist eine Kombination von Umrichter und Motor.

Der MICROMASTER 411 ist ein Umrichter, der zum Anbau an Motoren mit Klemmenkästen der Größe GK030 geeignet ist.

Der Leistungsbereich reicht von 370 W bis 3 kW bei Eingangsspannungen von 3AC 380 V bis 480 V.

Die Umrichter sind mit Mikroprozessorsteuerung ausgestattet und weisen modernste IGBT-Technologie auf (Insulated Gate Bipolar Transistor = Bipolartransistor mit isolierter Steuerelektrode). Dadurch sind sie zuverlässig und vielseitig. Ein spezielles Pulsbreiten-Modulationsverfahren mit wählbarer Pulsfrequenz ermöglicht einen geräuscharmen Motorbetrieb. Umfangreiche Schutzfunktionen bieten einen hervorragenden Schutz für Umrichter und Motor.

Mit der Werkeinstellung ist der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 für viele Drehzahlregelungsaufgaben geeignet. Über die funktional gruppierten Parameter kann der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 auch an anspruchsvolle Anwendungen angepasst werden.

Der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 kann sowohl für Einzelanwendungen eingesetzt als auch in Automatisierungssysteme integriert werden.

1.2 Merkmale

Haupteigenschaften

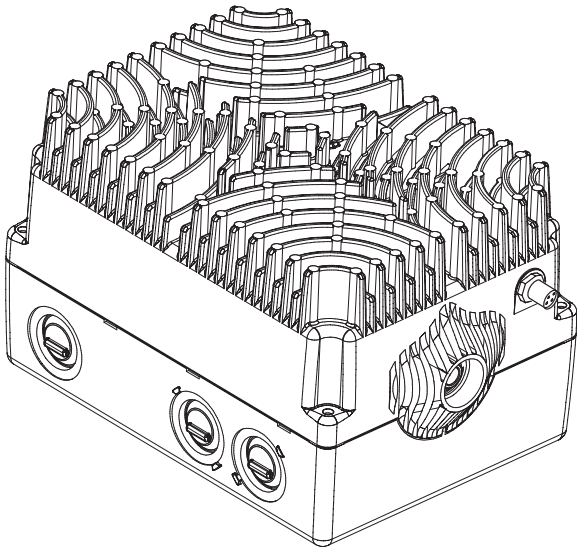
- Einfache Installation
- Einfache Inbetriebnahme
- Hohes Startmoment mit parametrierbarer Spannungsanhebung beim Anlauf
- Optionen zur Fernbedienung über
  - Basic Operator Panel
  - Advanced Operator Panel
  - serielle Schnittstelle (RS232)
- Werksseitige Parametervoreinstellung für Europa/Nordamerika
- Steuerung der Ausgangsfrequenz und damit der Motorspannung über eine der folgenden Möglichkeiten:
  - Eingebautes Potenziometer zur Drehzahlregelung
  - Analogsollwert (Spannungs- oder Stromeingang)
  - Festfrequenz über Binäreingang
  - Serielle Schnittstelle
- Parametrierbarer Ausgang für ein Signalrelais
- Robustes EMV-Design
- Kurze und wiederholbare Ansprechzeit auf Steuersignale
- Umfangreiches Angebot an Parametern, die das Konfigurieren für den breitesten Anwendungsbereich ermöglichen
- Einfacher Leitungsanschluss
- Hohe Pulsfrequenzen für geräuscharmen Motorbetrieb
- Detaillierte Zustandsinformation und integrierte Meldungsfunktionen
- Optionen z.B. PC-Kommunikation, Basic Operator Panel (BOP), Advanced Operator Panel (AOP), PROFIBUS-Baugruppe
- Option für integriertes Klasse B-Filter (Störabstrahlung Klasse A)
- Optionale Gehäuse für den Einbau von PROFIBUS-Baugruppe und EM- bzw. REM-Baugruppe

Funktionsmerkmale

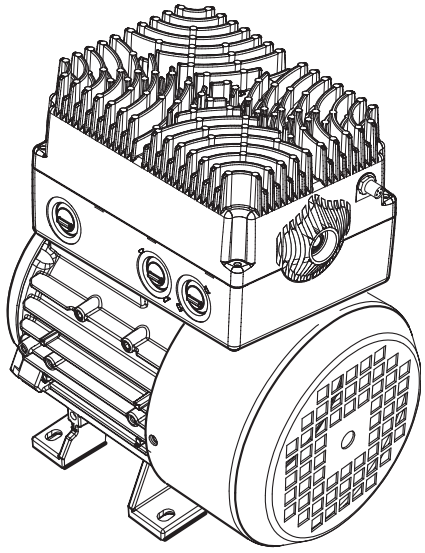
- Fluss-Stromregelung (FCC) für verbessertes dynamisches Verhalten und verbesserte Motorregelung
- Schnelle Strombegrenzung (FCL) für abschaltfreien Betrieb
- Eingebaute Gleichstrom-Bremse
- Compound-Bremsung für verbesserte Bremsleistung
- Hoch- und Rücklaufzeiten mit programmierbarer Glättung
- Regelung mit Proportional-Integral-Reglerfunktion (PI)
- Mehrfach-U/f-Eigenschaften

Schutzmerkmale

- Schutzart für MICROMASTER 411 bis IP66 (nur NEMA 3)
- Schutzart für COMBIMASTER 411 bis IP55
- Überspannungs-/Unterspannungsschutz
- Übertemperaturschutz des Umrichters
- Kurzschlussschutz
- I^2t thermischer Motorschutz
- PTC für Motorschutz, über Digitaleingang 3
- Kippschutz
- Parameterverriegelung



MICROMASTER 411 Frequenzumrichter



COMBIMASTER 411 Kombination von Frequenzumrichter und Motor

Bild 1-1 MICROMASTER 411 und COMBIMASTER 411 Frequenzumrichter

2 Installation

Dieses Kapitel enthält:

- Allgemeine Daten zur Installation
- Abmessungen des Umrichters
- Verdrahtungsrichtlinien zur Minimierung elektromagnetischer Störungen
- Einzelheiten zur elektrischen Installation

2.1 Installation nach Lagerungszeit 25
2.2 Betriebsumgebungsbedingungen 26
2.3 MICROMASTER 411: Mechanische Installation 27
2.3.1 Vorbereitung 27
2.3.2 Installation 28
2.3.3 Aufbau des MICROMASTER 411 30
2.3.4 Einbauen der Kabelverschraubungen 32
2.3.5 MICROMASTER 411 an 1 LA7- und 1 LA9-Siemens-Motoren anbauen 34
2.3.6 Wandmontage des MICROMASTER 411 34
2.4 COMBIMASTER 411: Mechanische Installation 35
2.4.1 Installation 35
2.4.2 COMBIMASTER 411 Bauform IM B 3 36
2.4.3 COMBIMASTER 411 Bauform IM B 5 38
2.5 Elektrische Installation 40
2.5.1 Allgemein 40
2.5.2 Netz- und Motoranschlüsse 41
2.5.3 Steueranschlüsse 44
2.5.4 Anschluss eines PTC-Fühlers 45
2.5.5 Vermeidung elektromagnetischer Störung 46

WARNUNG

- Von **unqualifiziertem** Personal vorgenommene Arbeiten am Gerät/System oder das Nichteinhalten von Warnungen können zu schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen. Arbeiten an dem Gerät/System dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Personal vorgenommen werden, das hinsichtlich der Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung des Produktes geschult ist.
- Es sind nur festverdrahtete Netzanschlüsse zulässig. Das Gerät muss geerdet werden (IEC 536, Klasse 1, NEC und sonstige, einschlägige Normen).
- Es dürfen nur FI-Schutzschalter vom Typ B verwendet werden. Maschinen mit Dreiphasen-Stromversorgung, die mit EMV-Filtern ausgestattet sind, dürfen nicht über einen FI-Schutzschalter (EN 50178 Abschnitt 5.2.11.1) an das Netz angeschlossen werden.
- Folgende Klemmen können gefährliche Spannungen führen, auch wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist:
  - die Netzanschlussklemmen L1, L2, L3
  - die Motoranschlussklemmen U, V, W
  - sowie die Klemmen DC+, DC-
- Nach dem Abschalten des Gerätes sind grundsätzlich **5 Minuten** für das Entladen abzuwarten, bevor mit Installationsarbeiten begonnen wird.
- Das Gerät darf nicht als 'Not-Aus-Einrichtung' verwendet werden (siehe EN 60204, 9.2.5.4).
- Die Mindeststärke des Erd-Potenzialausgleichsleiters muss mindestens dem Querschnitt der Netzanschlusskabel entsprechen.
- MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 ist nicht für starre Anschlüsse geeignet. Verwenden Sie für den Motoranschluss flexible Kabel (Typ CY und SY) sowie flexible Netzanschlusskabel und Steuerleitungen.

VORSICHT

Der Anschluss der Netz-, Motor- und Steuerleitungen an den Umrichter muss so vorgenommen werden, wie in Bild 2-13 dargestellt, um zu verhindern, dass induktive und kapazitive Störungen die ordnungsgemäße Funktion des Umrichters beeinträchtigen.

2.1 Installation nach Lagerungszeit

Nach einer längeren Lagerungszeit müssen die Kondensatoren des Umrichters nachformiert werden. Die Anforderungen sind nachstehend aufgelistet. Die Lagerungszeit sollte vom Herstellungsdatum und nicht von der Auslieferung an berechnet werden.

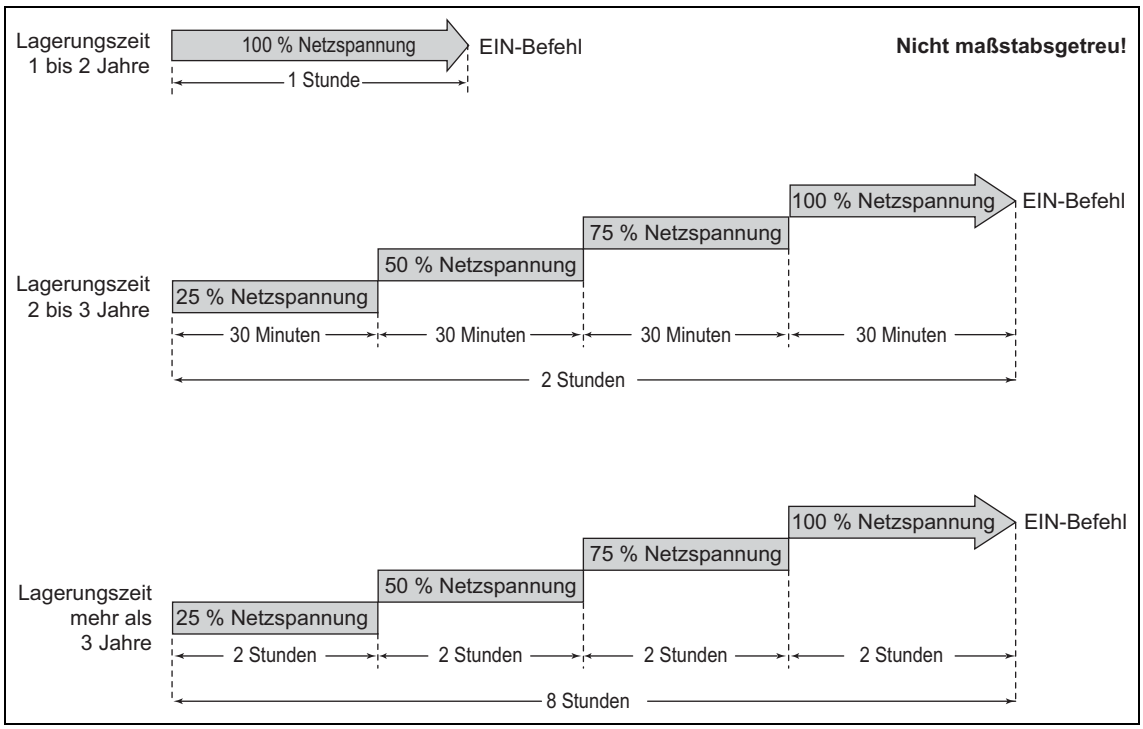


Bild 2-1 Formieren

2.2 Betriebsumgebungsbedingungen

Temperatur

Betriebstemperatur –10 °C bis +40 °C

(Leistungsreduzierung bei +50 °C siehe Abschnitt 10.4.1)

Luftfeuchtigkeit

Relative Luftfeuchtigkeit ≤ 99 %, Betauung nicht zulässig

Aufstellungshöhe

Für Aufstellungshöhen > 1000 m über NN sind die Reduktionskurven in Abschnitt 10.4.2 zu beachten.

Stöße und Schwingungen

Siehe dazu die Angaben in Abschnitt 10.12.

Elektromagnetische Strahlung

Installieren Sie den Umrichter nicht in der Nähe von elektromagnetischen Strahlungsquellen.

Kühlung

Die MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Geräte arbeiten mit Konvektionskühlung. Montieren Sie den Umrichter mit den Kühlkörperlamellen nach oben, um eine optimale Kühlung zu erreichen.

Montage mit dem Kühlkörper nach unten ist nicht zulässig.

Stellen Sie sicher, dass der Luftstrom ungehindert um das Umrichtergehäuse zirkulieren kann.

2.3 MICROMASTER 411: Mechanische Installation

WARNUNG

- **Umrichter muss geerdet werden**.
- Ein sicherer Betrieb des Gerätes setzt voraus, dass es von qualifiziertem Personal unter vollständiger Beachtung der in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Warnungen installiert und in Betrieb gesetzt wird.
- Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Installations- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Anlagen mit gefährlichen Spannungen (z. B. EN 50178), als auch die den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.
- Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können gefährliche Spannungen führen, auch wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist; nach dem Abschalten des Gerätes sind grundsätzlich **5 Minuten** für das Entladen abzuwarten, bevor mit Installationsarbeiten begonnen wird.

2.3.1 Vorbereitung

Nehmen Sie den MICROMASTER 411 Installations-Bausatz aus der Verpackung. Vergleichen Sie den Inhalt mit den unten aufgeführten Komponenten.

Der Installations-Bausatz enthält:

1. Umrichteroberteil
2. Klemmengehäuse (Umrichterunterteil)
3. Filter-Baugruppen & Befestigungsschrauben (unverlierbar)
4. E/A Baugruppe & Befestigungsschrauben (unverlierbar)
5. Erdungsleitung
6. 10 Abschlussjumper
7. Getting Started Guide und CD
8. 2 Verschraubungen M25 IP68 mit O-Ring
9. 2 M25-Dichtungsringe
10. 2 M25-Befestigungsplatten für Verschraubung
11. 2 U-Klemmen mit Schrauben für den Erdungsanschluss
12. 4 M4-Schrauben zum Befestigen des Umrichters am Motor (Bauform C: 4 M5-Schrauben)
13. Motor-Leitungs-Umhüllung
14. 1 Abdichtung zum Motor (Bauform C: 1 zusätzliche Abdichtung)
15. 1 M12-Blindverschraubung

Wenden Sie sich bei fehlenden oder defekten Teilen an ihre Siemens-Zweigniederlassung oder an ihren Siemens-Vertriebspartner.

2.3.2 Installation

HINWEIS: nur MICROMASTER 411:

Für Nicht-Siemens-Motoren kann eine Adapterplatte erforderlich sein; sie wird von den jeweiligen Motorenherstellern geliefert. Im Allgemeinen wird die Adapterplatte mit der mitgelieferten Abdichtung zum Motor montiert.

Die mechanischen Abmessungen und Eigenschaften für die Installation sind beschrieben in Abschnitt:

- 2.3.3 für MICROMASTER 411
- 2.4.1 für COMBIMASTER 411

Führen Sie nach dem Auspacken folgende Installationsschritte durch:

1. Nehmen Sie das Umrichteroberteil ab.
2. Bauen Sie Filter und E/A Baugruppe aus dem Klemmengehäuse aus.

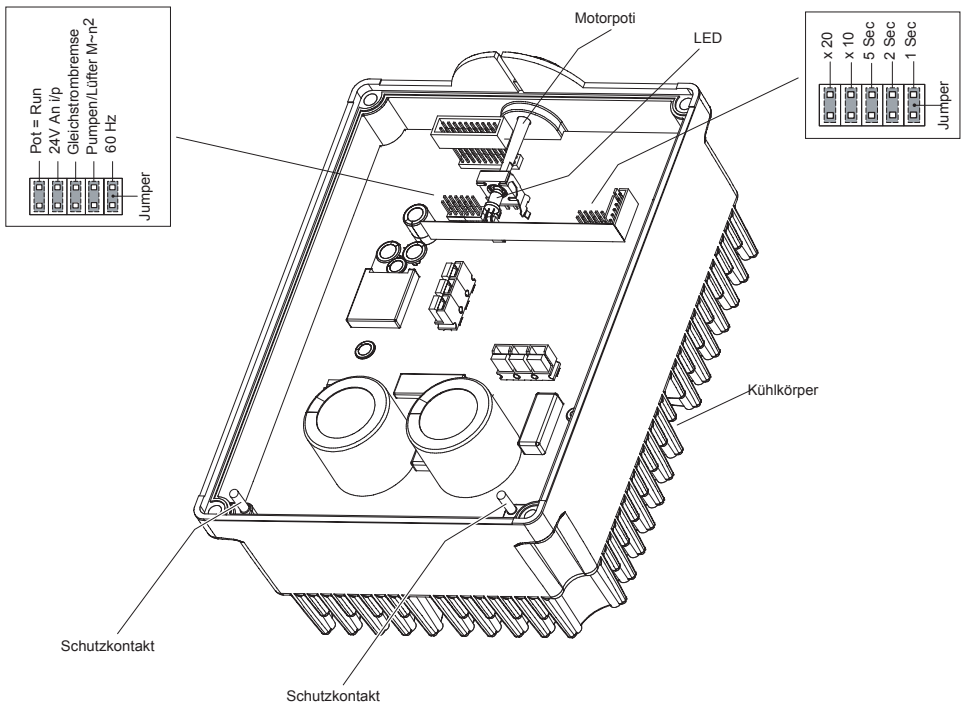
VORSICHT

Schlagen Sie die Ausbrech-Öffnungen für die Kabelverschraubung nur aus wenn Filter und E/A Baugruppe ausgebaut sind.

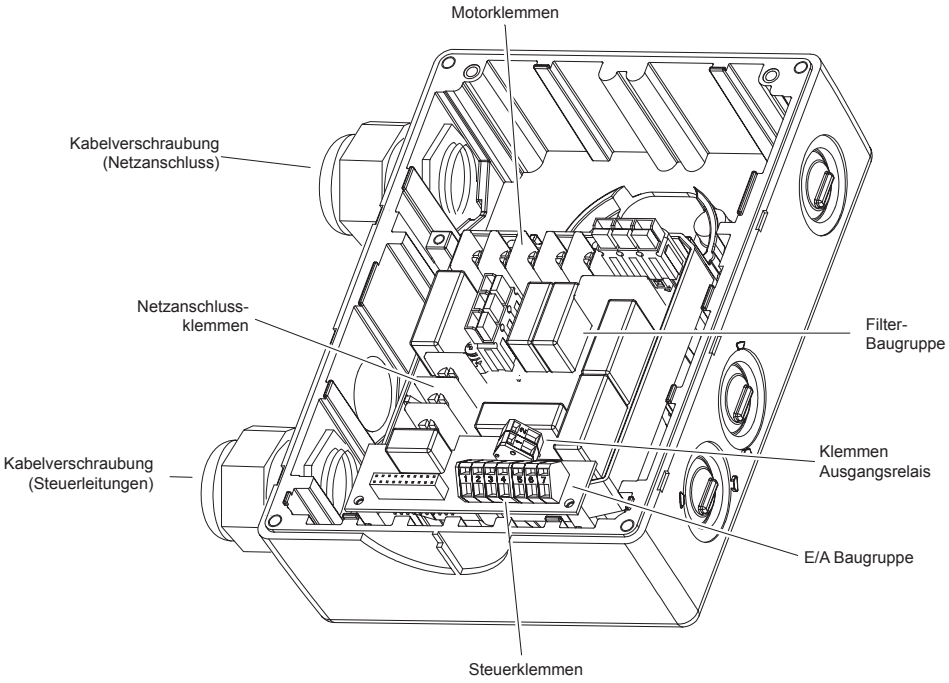
3. Stanzen Sie die erforderlichen Ausbrech-Öffnungen aus (siehe Bild 2-6). Die bevorzugte Anordnung der Verschraubungen ist in Bild 2-5 dargestellt.
4. Bauen Sie die Kabelverschraubungen mit den O-Ringen an das Klemmengehäuse.
5. Verbinden Sie das Erdungskabel mit der Erdungsklemme im Motorklemmenkasten. Schließen Sie falls erforderlich einen PTC-Fühler an (nicht im Lieferumfang!).
6. Verlegen Sie alle Kabel zwischen Motor und Wechselrichter in der mitgelieferten Kabelumhüllung.
7. Montieren Sie das Klemmengehäuse mit der entsprechenden Dichtung an den Motor. Drehmomente: 1,5 Nm für M4 und 2,5 Nm für M5.
8. Führen Sie die Leistungs- und Steuerleitungen durch die Verschraubungen in das Klemmengehäuse ein.
9. Setzen Sie die Filterbaugruppe in das Klemmengehäuse ein (siehe Bild 2-2).
10. Befestigen Sie die Filterbaugruppe mit den M3 Blech-Schrauben (Drehmomente siehe Tabelle 7-5).
11. Schließen Sie die Leistungskabel an wie in Abschnitt 2.5.2 beschrieben.
12. Konfigurieren Sie den Motor für Stern- oder Dreieckschaltung, siehe dazu Abschnitt 2.5.2.
13. Schließen Sie die Steuerleitungen an wie in Abschnitt 2.5.3 beschrieben.
14. Setzen Sie das E/A Baugruppe ein (siehe Bild 2-2).
15. Befestigen Sie das E/A Baugruppe mit M3 Blech – Schrauben (Drehmomente siehe Tabelle 7-4).
16. Stecken Sie die erforderlichen Jumper, siehe dazu Abschnitt 3.3

17. Setzen Sie das Umrichteroberteil auf das Klemmengehäuse.
18. Verschrauben Sie Umrichteroberteil und Klemmengehäuse mit den Schrauben im Umrichteroberteil.
    Verwenden Sie dazu einen 4-5 mm Flachschraubendreher oder einen Pozidrive-Schraubendreher Größe 2.

2.3.3 Aufbau des MICROMASTER 411



Umrichteroberteil, Bauform B



Klemmengehäuse , Bauform B (Kabelverschraubungen wie werksseitig vorgeschlagen)

Bild 2-2 MICROMASTER 411, interner Aufbau

MICROMASTER 411 Einzelheit, Maße

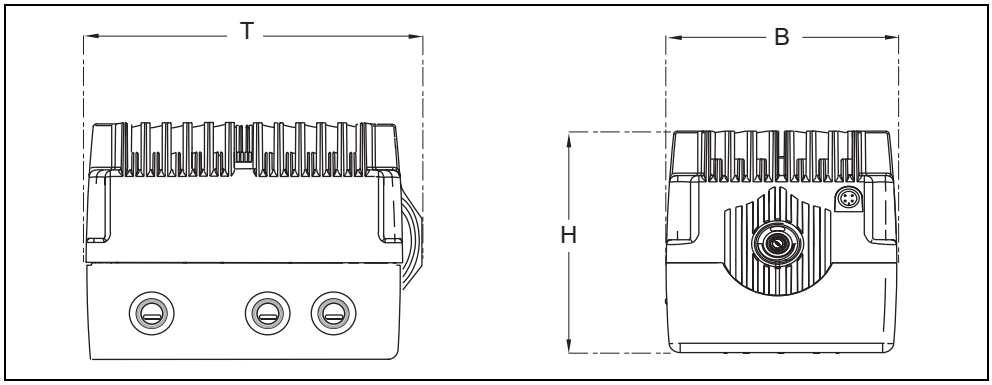


Bild 2-3 MICROMASTER 411 Maße Bauform B

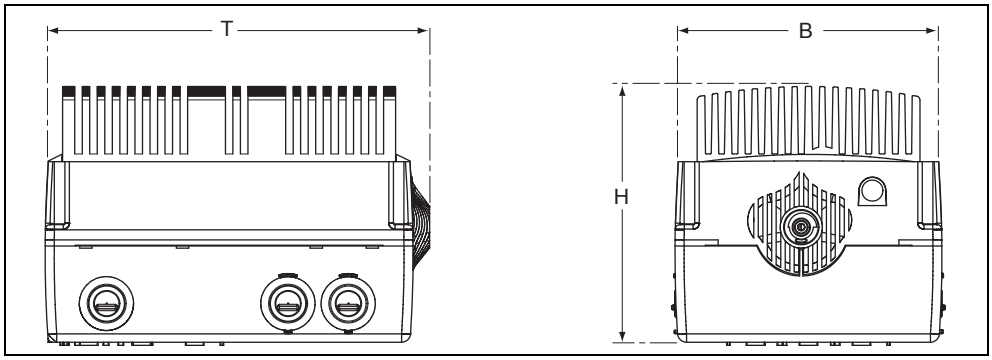


Bild 2-4 MICROMASTER 411 Maße Bauform C

Tabelle 2-1 MICROMASTER 411 Abmessungen

Bauform	Höhe (H)	Breite (B)	Tiefe (T)	Gewicht	Leistungsbereich
	mm (Inches)	mm (Inches)	mm (Inches)	kg (lbs)	kW (hp)
B	135.6 (5.31)	154 (6.06)	222 (8.74)	4.9 (10.77)	0.37 – 1.5 (0.5 – 2.0)
C	170.6 (6.61)	177 (6.97)	255 (10.04)	7.4 (16.34)	2.2 – 3.0 (3.0 – 4.0)

2.3.4 Einbauen der Kabelverschraubungen

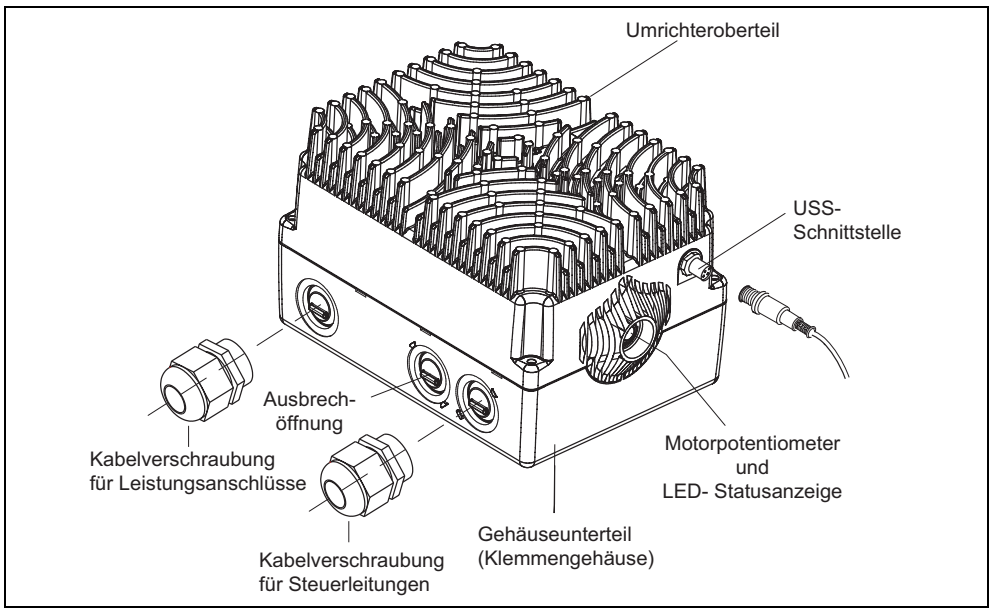


Bild 2-5 Kabelverschraubungen

Bevor die Leistungs- und Steueranschlüsse angeschlossen werden können, müssen die Kabelverschraubungen am Umrichtergehäuse angebracht werden.

Die Verschraubungen sollten so angebracht sein, dass die Leitungen einfach an die Klemmen der Filterbaugruppe und des E/A Baugruppe angeschlossen werden können.

1. Benutzen Sie einen Hammer und einen Schraubendreher wie im Bild 2-6 gezeigt um die Ausbrechöffnung für die 25-mm-Kabelverschraubung auszustanzen.

HINWEIS

Das Gehäuse darf dabei nicht beschädigt werden, da gegebenenfalls die Schutzart des Umrichters nicht mehr erreicht wird.

2. Entfernen Sie alle scharfen Kanten an der Ausbrechöffnung.
3. Montieren Sie die Verschraubungen wie in Bild 2-6 dargestellt.

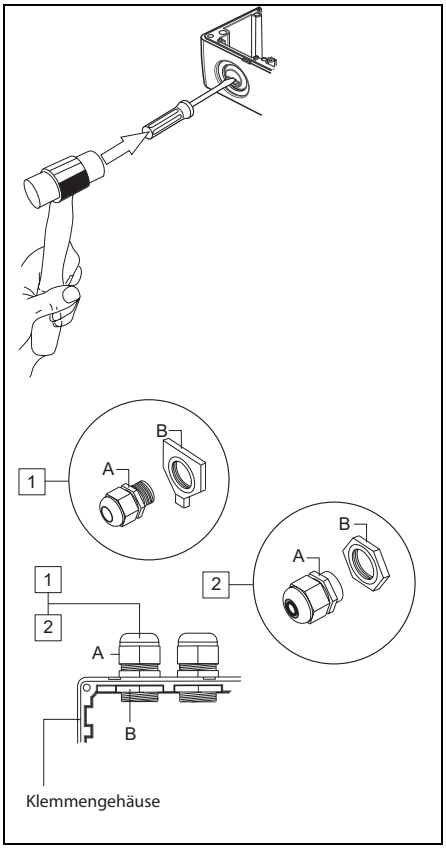


Bild 2-6 Einbauen der Kabelverschraubungen

MICROMASTER 411 – Maße für die Kabelverschraubungen

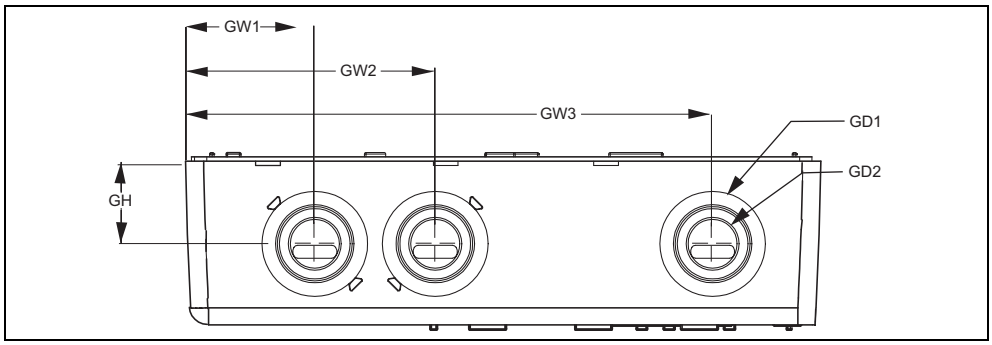


Bild 2-7 MICROMASTER 411 Maße für die Kabelverschraubungen

Tabelle 2-2 Verschraubungsplatte, Einzelheit

Bauform	GW1	GW2	GW3	GH	GD1	GD2
	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)
B	42,9 (1,68)	82,9 (3,26)	175,0 (6,89)	27,6 (1,09)	35 (1,38)	26 (1,02)
C	43,0 (1,69)	83,0 (3,27)	203,4 (8,01)	38,3 (1,51)	36 (1,42)	26 (1,02)

2.3.5 MICROMASTER 411 an 1 LA7- und 1 LA9-Siemens-Motoren anbauen

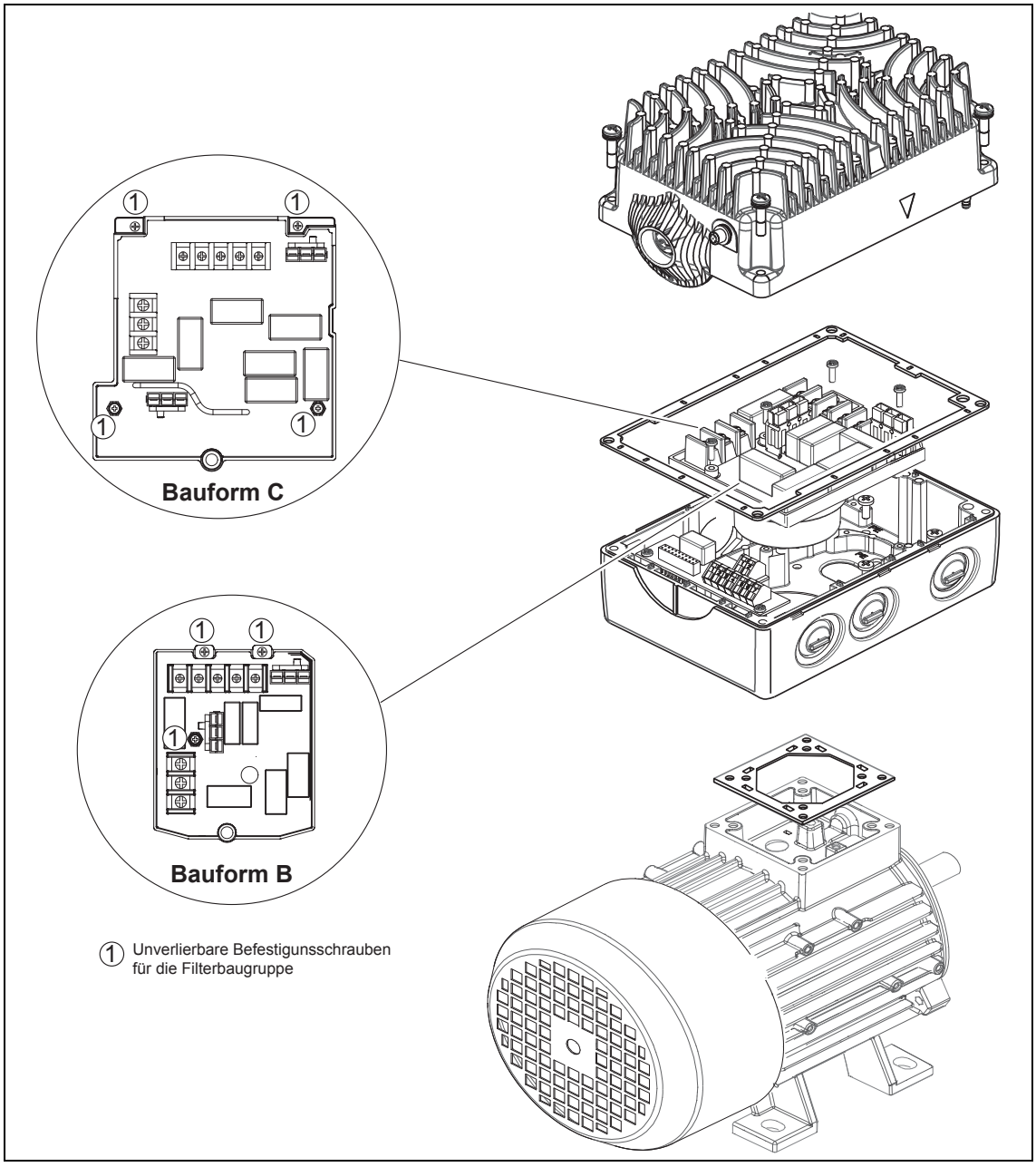


Bild 2-8 MICROMASTER 411 an 1LA7- und 1LA9-Siemens-Motor anbauen

2.3.6 Wandmontage des MICROMASTER 411

Wandmontage des MICROMASTER 411 siehe Abschnitt 8.5.

2.4 COMBIMASTER 411: Mechanische Installation

2.4.1 Installation

Vergewissern Sie sich vor dem Heben des COMBIMASTER 411, dass alle Hebeösen fest angezogen sind.

Verwenden Sie die am Motor angebrachten Hebeösen, wenn der Motor gehoben werden muss. Überprüfen Sie vor dem Heben immer die Tragfähigkeit der Hebevorrichtung.

WARNUNG

Heben Sie den COMBIMASTER 411 nicht am Umrichtergehäuse, dadurch können schwere Schäden sowohl am Motor wie am Umrichter verursacht werden, ebenso wie schwere körperliche Verletzungen.

Wenn der COMBIMASTER in Position gebracht ist, muss er mit geeigneten Befestigungsbolzen durch die Bohrungen in den Motorfüßen mit dem Fundament verbunden werden (siehe Bild 2-11 und Bild 2-12). Halten Sie für die ungehinderte Luftzirkulation einen Mindestfreiraum von 100 mm ein.

Im COMBIMASTER 411 ist eine Kabelverschraubung für das Netzkabel eingebaut. Die Veschraubung kann falls erforderlich auch in eine der anderen 25 mm Ausbrechöffnungnen eingebaut werden. Alle offenen Ausbrechöffnungen müssen mit Blindstopfen geschlossen werden.

VORSICHT

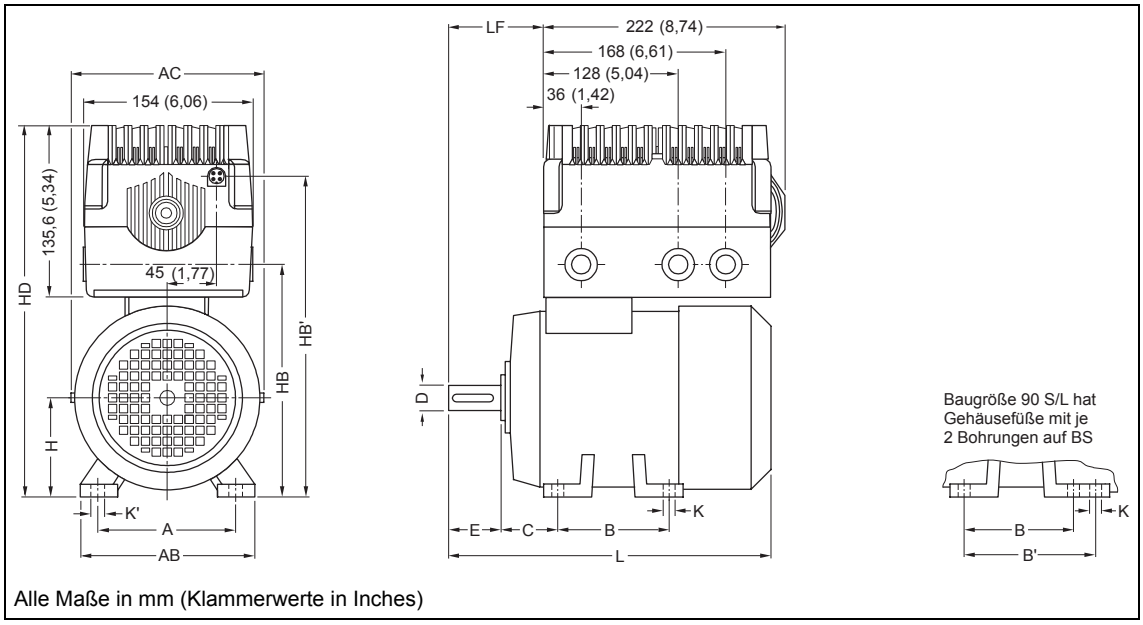
Beachten Sie bitte, die Elektronik (Filter, I/O Board) vor dem Ausstanzen der Ausbrechöffnungen auszubauen.

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme des COMBIMASTER 411:

1. Dreht der Motor richtig, ohne irgendwelche Behinderungen?
2. Sind Antriebselemente korrekt eingestellt (z.B. Riemenspannung) respektive für die Betriebssituation geeignet?
3. Sind die elektrischen Verbindungen OK? und alle Befestigungsschrauben korrekt festgezogen?
4. Ist der Schutzleiter korrekt angeschlossen?
5. Arbeiten Zusatzeinrichtungen (z.B. mechanische Bremse) korrekt?
6. Sind Schutzeinrichtungen gegen drehende und spannungsführende Teile vorhanden? Sind die erforderlichen Warnschilder korrekt angebracht?

2.4.2 COMBIMASTER 411 Bauform IM B 3

Umrichter Gehäusegröße B



Alle Maße in mm (Klammerwerte in Inches)

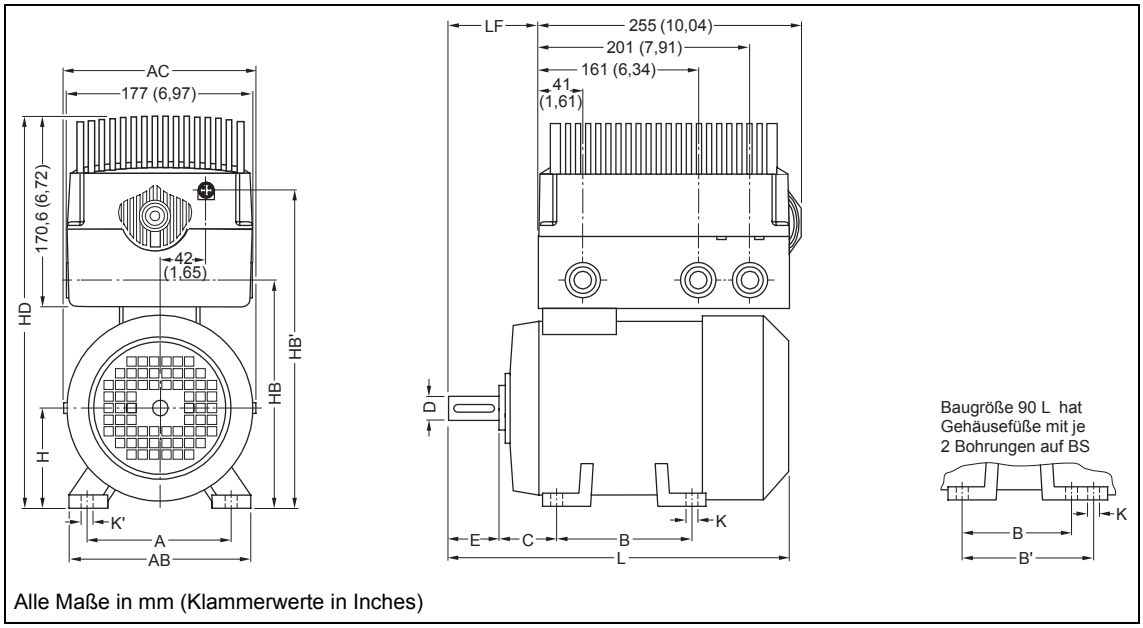
Bild 2-9 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 3 – Gehäusegröße B

Tabelle 2-3 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 3 – Gehäusegröße B

Motordaten		**Maße nach**								
Bau-größe	Typ	IEC DIN	A b	AB f	AC g	B a	B' a'	C w_1	D d	E l
71	1UA1 07		112 (4,41)	132 (5,20)	145 (5,71)	90 (3,54)	- -	45 (1,77)	14 (0,55)	30 (1,18)
80	1UA1 08		125 (4,92)	150 (5,91)	163 (6,42)	100 (3,94)	- -	50 (1,97)	19 (0,75)	40 (1,57)
90 S 90 L	1UA1 090 1UA1 096-4		140 (5,51)	165 (6,50)	180 (7,09)	100 (3,94)	125 (4,92)	56 (2,20)	24 (0,94)	50 (1,97)
Bau-größe	Typ	IEC DIN	H h	HB v	HB' v'	HD p	K s	K' s_1	L k	LF q
71	1UA1 07		71 (2,80)	172 (6,77)	234,6 (9,24)	278,6 (10,97)	7 (0,28)	10 (0,39)	240 (9,45)	54 (2,13)
80	1UA1 08		80 (3,15)	190 (7,48)	252,6 (9,94)	296,6 (11,68)	9,5 (0,37)	13,5 (0,53)	273,5 (10,77)	64 (2,52)
90 S 90 L	1UA1 090 1UA1 096-4		90 (3,54)	208 (8,19)	270,6 (10,65)	314,6 (12,39)	10 (0,39)	14 (0,55)	331 (13,03)	89,5 (3,52)

Alle Maße in mm (Klammerwerte in Inches)

Umrichter Gehäusegröße C



Alle Maße in mm (Klammerwerte in Inches)

Bild 2-10 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 3 – Gehäusegröße C

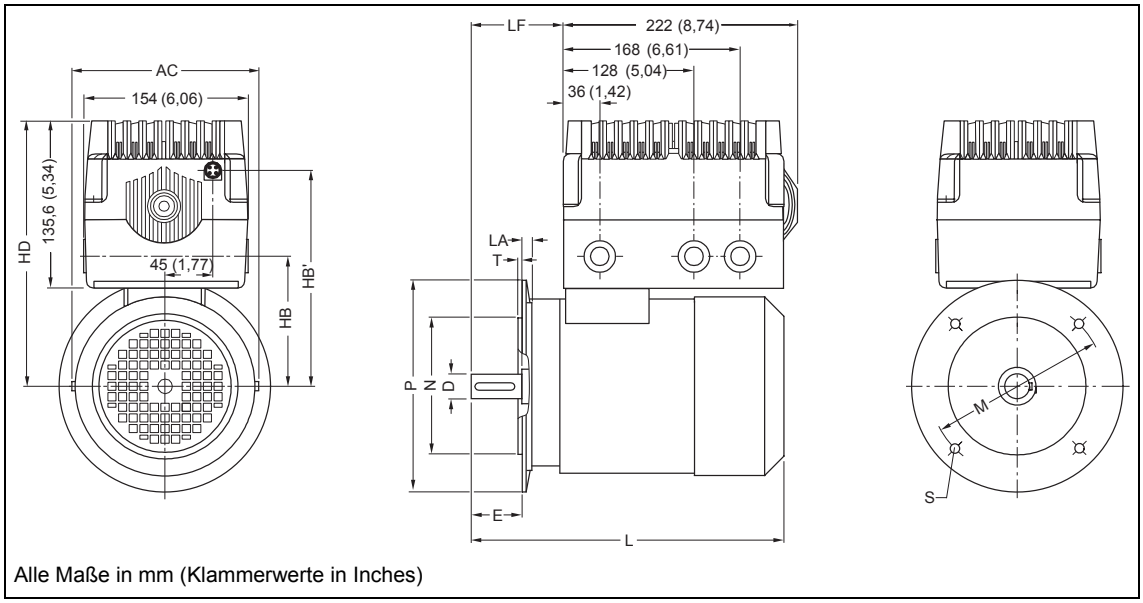
Tabelle 2-4 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 3 – Gehäusegröße C

Motordaten		**Maße nach**								
Bau-größe	Typ	IEC DIN	A b	AB f	AC g	B a	B' a'	C w_1	D d	E l
90L	1UA1 096-2		140 (5,51)	165 (6,50)	180 (7,09)	100 (3,94)	125 (4,92)	56 (2,20)	24 (0,94)	50 (1,97)
100L	1UA1 106		160 (6,30)	196 (7,72)	203 (7,99)	140 (5,51)	- -	63 (2,48)	28 (1,10)	60 (2,36)
Bau-größe	Typ	IEC DIN	H h	HB v	HB' v'	HD p	K s	K' s_1	L k	LF q
90L	1UA1 096-2		90 (3,54)	208 (8,19)	280 (11,02)	349,5 (13,76)	10 (0,39)	14 (0,55)	331 (13,07)	88,5 (3,48)
100L	1UA1 106		100 (3,94)	225 (8,86)	300 (11,81)	370 (14,57)	12 (0,47)	16 (0,63)	372 (14,69)	98 (3,86)

Alle Maße in mm (Klammerwerte in Inches)

2.4.3 COMBIMASTER 411 Bauform IM B 5

Umrichter Gehäusegröße B



Alle Maße in mm (Klammerwerte in Inches)

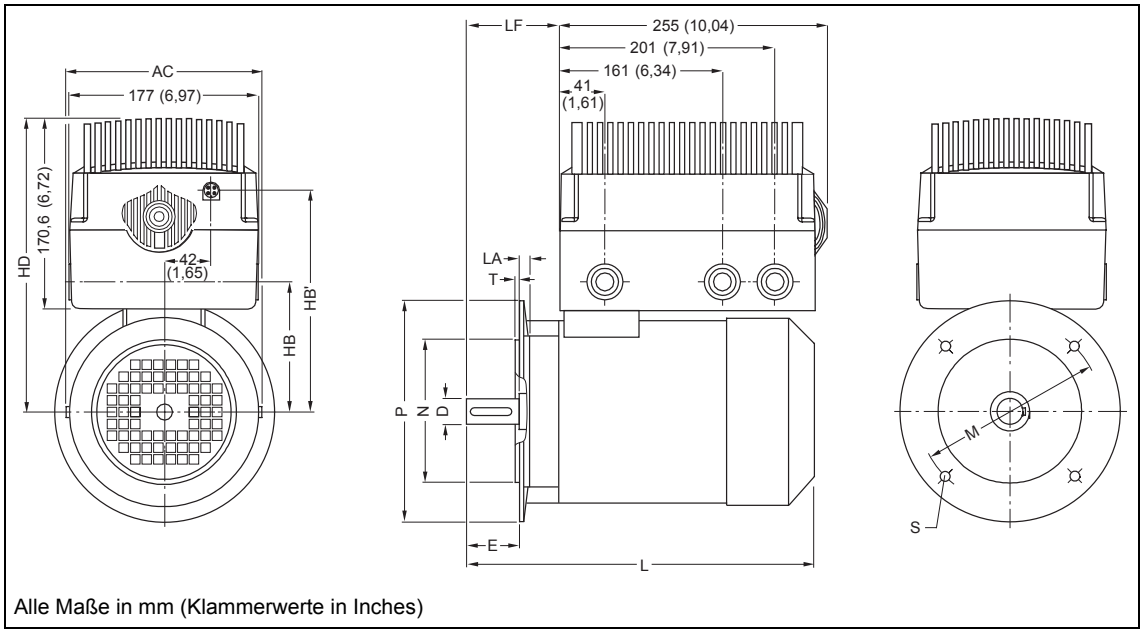
Bild 2-11 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 5 – Gehäusegröße B

Tabelle 2-5 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 5 – Gehäusegröße B

Motordaten		**Maße nach**							
Bau-größe	Typ	IEC DIN	AC g	D d	E l	HB v	HB' v_1	HD p	L k
71	1UA1 07		145 (5,71)	14 (0,55)	30 (1,18)	101 (3,98)	163,6 (6,44)	207,6 (8,17)	240 (9,45)
80	1UA1 08		163 (6,42)	19 (0,75)	40 (1,57)	110 (4,33)	172,6 (6,80)	216,6 (8,53)	273,5 (10,77)
90 S 90 L	1UA1 090 1UA1 096-4		180 (7,09)	24 (0,94)	50 (1,97)	118 (4,65)	180,6 (7,11)	224,6 (8,84)	331 (13,03)
Bau-größe	Typ	IEC DIN	LA c_1	LF q	M e_1	N b_1	P a_1	S s_2	T f_1
71	1UA1 07		9 (0,35)	54 (2,13)	130 (5,12)	110 (4,33)	160 (6,30)	10 (0,39)	3,5 (0,14)
80	1UA1 08		10 (0,39)	64 (2,52)	165 (6,50)	130 (5,12)	200 (7,87)	12 (0,47)	3,5 (0,14)
90 S 90 L	1UA1 090 1UA1 096-4		10 (0,39)	89,5 (3,52)	165 (6,50)	130 (5,12)	200 (7,87)	12 (0,47)	3,5 (0,14)

Alle Maße in mm (Klammerwerte in Inches)

Umrichter Gehäusegröße C



Alle Maße in mm (Klammerwerte in Inches)

Bild 2-12 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 5 – Gehäusegröße C

Tabelle 2-6 COMBIMASTER 411– Bauform IM B 5 – Gehäusegröße C

Motordaten		**Maße nach**							
Bau-größe	Typ	IEC DIN	AC g	D d	E l	HB v	HB' v_1	HD p	L k
90L	1UA1 096-2		180 (7,09)	24 (0,94)	50 (1,97)	118 (4,65)	190 (7,48)	259,5 (10,22)	331 (13,03)
100L	1UA1 106		203 (7,99)	28 (1,10)	60 (2,36)	125 (4,92)	200 (7,87)	270 (10,63)	372 (14,65)
Bau-größe	Typ	IEC DIN	LA c_1	LF q	M e_1	N b_1	P a_1	S s_2	T f_1
90L	1UA1 096-2		10 (0,39)	88,5 (3,48)	165 (6,50)	130 (5,12)	200 (7,87)	12 (0,47)	3,5 (0,14)
100L	1UA1 106		11 (0,43)	64 (2,52)	215 (8,46)	180 (7,09)	250 (9,84)	14,5 (0,57)	4 (0,16)

Alle Maße in mm (Klammerwerte in Inches)

2.5 Elektrische Installation

WARNUNG

Der Umrichter muss immer geerdet sein.

- Ein sicherer Betrieb des Gerätes setzt voraus, dass es von qualifiziertem Personal unter vollständiger Beachtung der in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Warnungen installiert und in Betrieb gesetzt wird.
- Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Installations- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Anlagen mit gefährlichen Spannungen (z. B. EN 50178), als auch die den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.
- An Leitungen, die an den Umrichter angeschlossen sind, darf niemals eine Isolationsprüfung mit hoher Spannung vorgenommen werden.
- Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können gefährliche Spannungen führen, auch wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist; nach dem Abschalten des Gerätes sind grundsätzlich **5 Minuten** für das Entladen abzuwarten, bevor mit Installationsarbeiten begonnen wird.

VORSICHT

Die Steuer-, Netz- und Motorleitungen **müssen** getrennt verlegt werden. Sie dürfen nicht in demselben Kabel-/Installationskanal verlegt werden.

2.5.1 Allgemein

WARNUNG

Der Umrichter muss immer geerdet sein. Eine unsachgemäße Erdung des Umrichters kann zu äußerst gefährlichen Zuständen innerhalb des Gerätes führen und unter Umständen schwerwiegende Folgen haben.

Betrieb mit Fehlerstromschutzeinrichtung

Ist eine Fehlerstromschutzeinrichtung eingebaut, dann arbeiten die Umrichter unter folgenden Voraussetzungen ohne unerwünschte Abschaltung:

- Es wird ein FI-Schutzschalter vom Typ B verwendet.
- Die Abschaltgrenze des FI-Schutzschalters beträgt 300 mA.
- Der Nullleiter des Netzes ist geerdet.
- Jeder FI-Schutzschalter versorgt nur einen Umrichter.

Betrieb mit langen Kabeln

Uneingeschränkter Betrieb der Umrichter gemäß den Leistungsdaten ist mit Kabellängen bis zu 5 m gewährleistet.

2.5.2 Netz- und Motoranschlüsse

WARNUNG

Der Umrichter muss immer geerdet sein.

- Vor dem Herstellen oder Ändern der Anschlüsse am Gerät ist die Netzstromversorgung abzutrennen.
- Überprüfen Sie, ob der Umrichter für die richtige Netzspannung konfiguriert ist. MICROMASTER-Umrichter dürfen nicht an eine höhere Netzspannung angeschlossen werden.
- Stellen Sie sicher, dass der Motor für eine Eingangsspannung von 3 AC 380 V bis 480 V geeignet ist.
- Werden Synchronmotoren angeschlossen oder mehrere Motoren parallel geschaltet, muss der Umrichter mit Spannungs-/Frequenz-Steuerkennlinie betrieben werden (P1300 = 0, 2 oder 3).

VORSICHT

Nach dem Anschließen der Netz- und Motorleitungen ist zu überprüfen, ob die Abdeckungen ordnungsgemäß wieder aufgesetzt worden sind. Erst dann ist die Netzspannung des Gerätes zuzuschalten.!

ACHTUNG

- Vergewissern Sie sich, dass die geeigneten Leistungsschalter/Sicherungen mit dem angegebenen Bemessungsstrom zwischen dem Netz und dem Umrichter installiert sind (siehe Abschnitt 7.5).
- Verwenden Sie nur Kupferdraht Klasse 1; 75 °C. Anzugsmomente siehe Abschnitt 7.3.
- Verwenden Sie zum Festziehen der Leistungskabel entweder einen Flachschraubendreher, Größe 4-5, oder einen Pozidriv Größe 2.

Zugang zu den Netz- und Motorklemmen

Das Anschließen von Netz- und Motorkabel für COMBIMASTER 411 und MICROMASTER 411 ist in Bild 2-13 dargestellt.

Leistungsanschlüsse

Bild 2-13 zeigt den Anschluss der Motorleitungen an das Filter. Der Anschluss der Leistungskabel wird in der folgenden Auflistung beschrieben.

Die zulässigen Leitungsquerschnitte entnehmen Sie bitte Abschnitt 7.3.

1. Wenn das Umrichteroberteil bereits auf dem Klemmengehäuse festgeschraubt ist, lösen Sie die vier M5-Schrauben im Umrichteroberteil.
2. Nehmen Sie das Umrichteroberteil ab, um Zugang zu den Klemmen zu erhalten.
3. Führen Sie das Leistungskabel durch die entsprechende Verschraubung in das Klemmengehäuse ein.
4. Schließen Sie die Phasen an die Klemmen L1, L2, L3 und an die separate Erdungsklemme an.

   Führen Sie das Leistungskabel am Boden des Klemmengehäuses entlang, um Beschädigungen durch das Zusammenschrauben von Umrichteroberteil und Klemmengehäuse zu vermeiden.
5. Verwenden Sie 4-adriges Kupferkabel, Klasse 1, 75 °C. Quetschkabelschuhe müssen isoliert werden. Bei Anschluss ohne Quetschkabelschuhe dürfen die Leitungen nicht länger als 5 mm abisoliert werden. Benutzen Sie zum Festziehen der Klemmenschrauben einen 4-5 mm Kreuzschlitzschraubendreher.
6. Die zulässigen Drehmomente entnehmen Sie bitte den entsprechenden Tabellen in Abschnitt 7.3.
7. Um Kondenswasserbildung zu vermeiden ist für die Leistungs- und Steuerkabel eine Abtropfschleife erforderlich.
8. Stellen Sie sicher, dass das Netz die richtige Spannung liefert und für den erforderlichen Strom ausgelegt ist. Verwenden Sie geeignete Schutzschalter mit dem vorgeschriebenen Nennstrom zwischen Netz und Umrichter.
9. Verwenden Sie geeignete Sicherungen mit den entsprechenden Stromwerten zwischen Netz und Umrichter (siehe Abschnitt 7.5).

WARNUNG

- Der Umrichter muss vorschriftsmäßig zusammen mit dem Motor geerdet werden. Andernfalls können schwerwiegende Verletzungen die Folge sein.
- Wird der Umrichter nach längerer Lagerungszeit installiert müssen die Zwischenkreiskondensatoren des Umrichters formiert werden, siehe dazu Abschnitt 2.1.

Motoranschluss Stern/Dreieck

Bild 2-13 zeigt auch den Anschluss der Motorleitungen an die Filterbaugruppe bzw. die Motorklemmen. Die Motoranschlüsse sollten in Übereinstimmung mit dem Typenschild in Stern oder Dreieck angeschlossen werden. Kabelquerschnitte und Drehmomente siehe Abschnitt 7.3.

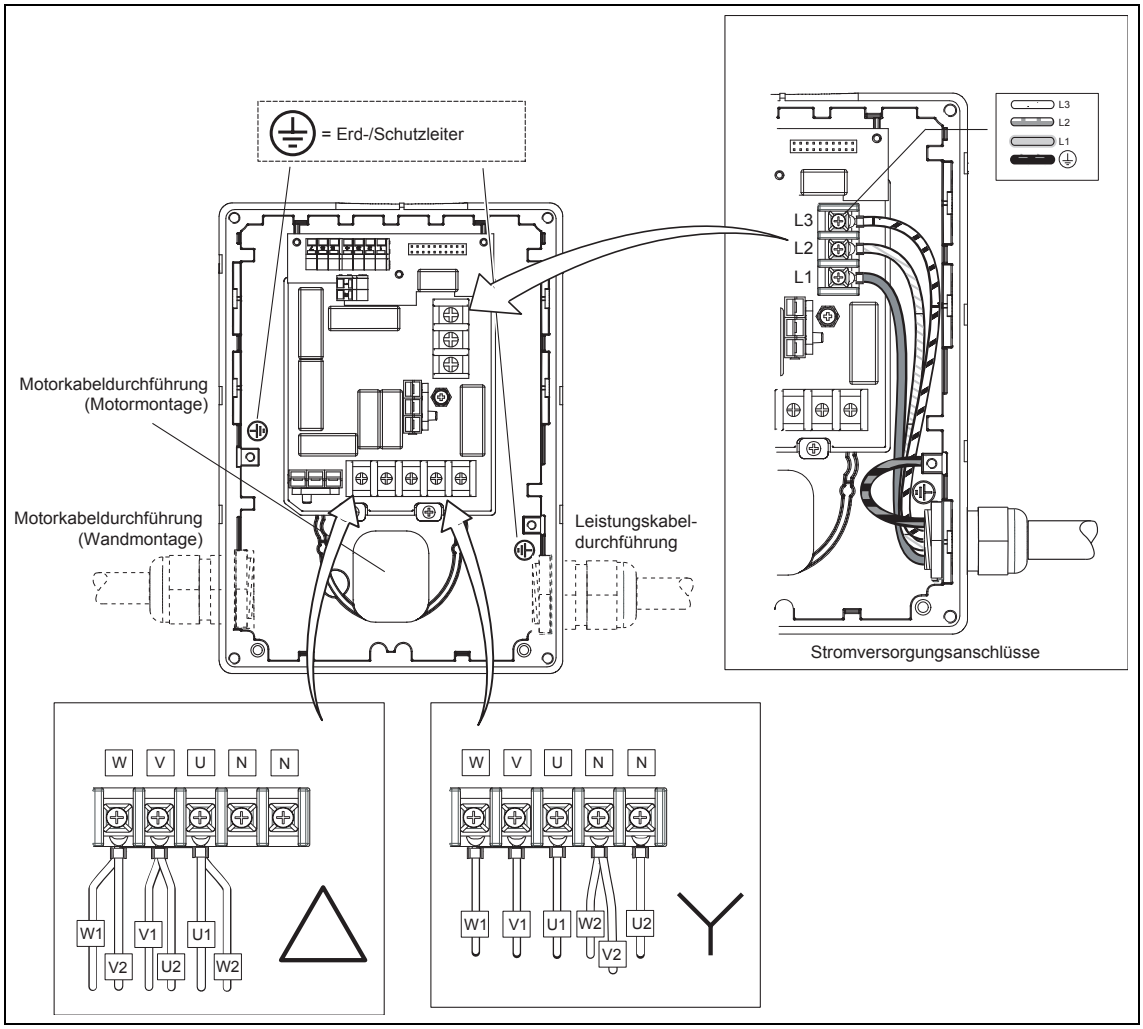
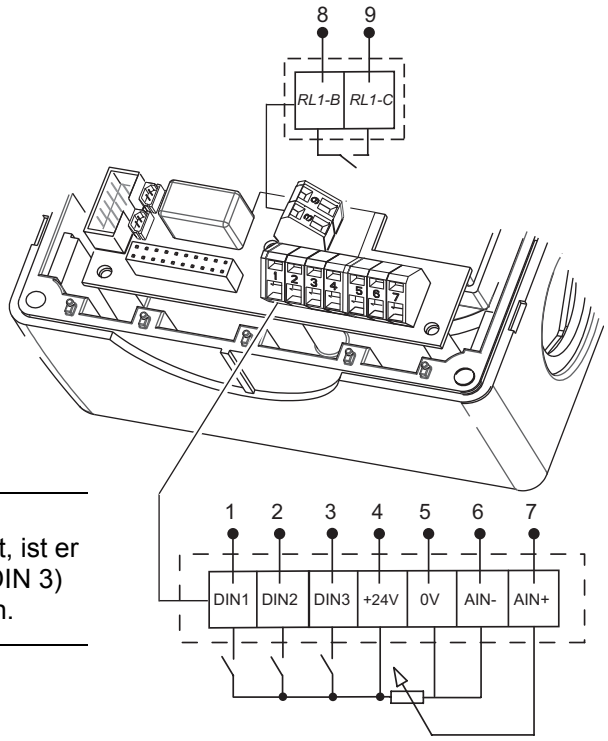


Bild 2-13 Motor- und Leistungsanschlüsse

2.5.3 Steueranschlüsse

1. Führen Sie die Steuerleitungen durch die entsprechende Verschraubung in das Klemmengehäuse ein.
2. Verlegen Sie die Steuerleitungen unter dem I/O Bord zu den Steuerklemmen.
3. Schließen Sie die Steuerleitungen entsprechend Bild 2-14 an.
4. Verwenden Sie geschirmte Steuerleitungen.



HINWEIS
Ist ein PTC-Fühler eingebaut, ist er zwischen den Klemmen 3 (DIN 3) und 4 (+24 V) anzuschließen.

Klemme	Eingang	Parameter	Werkseinstellung
1	DIN 1	P0701 = ‘1’	EIN/AUS1
2	DIN 2	P0702 = ‘12’	Richtungsumkehr
3	DIN 3	P0703 = ‘9’	Quittieren
6/7	AIN (-/+)	P0756 = 0	Analogeingang, 0 V bis 10 V
	Option: DIN 4	P0704 ≠ 0	
8/9	Ausgangsrelais	P0731 = ’52.3’	Fehlermeldung

Bild 2-14 Steuerklemmen

2.5.4 Anschluss eines PTC-Fühlers

Zur Überwachung der Motortemperatur kann ein PTC-Fühler am Motor angebaut sein.

Schließen Sie das PTC-Verlängerungskabel (im Lieferumfang des Umrichters nicht enthalten) an die Steuerklemmen 3 und 4 des Umrichters und die PTC-Klemmen im Motorklemmenkasten an (siehe Bild 2-15).

HINWEIS

DIN 3 muss als Eingang für den PTC-Fühler konfiguriert werden. Setzen Sie dazu P0703 = 29 (Externer Fehler):

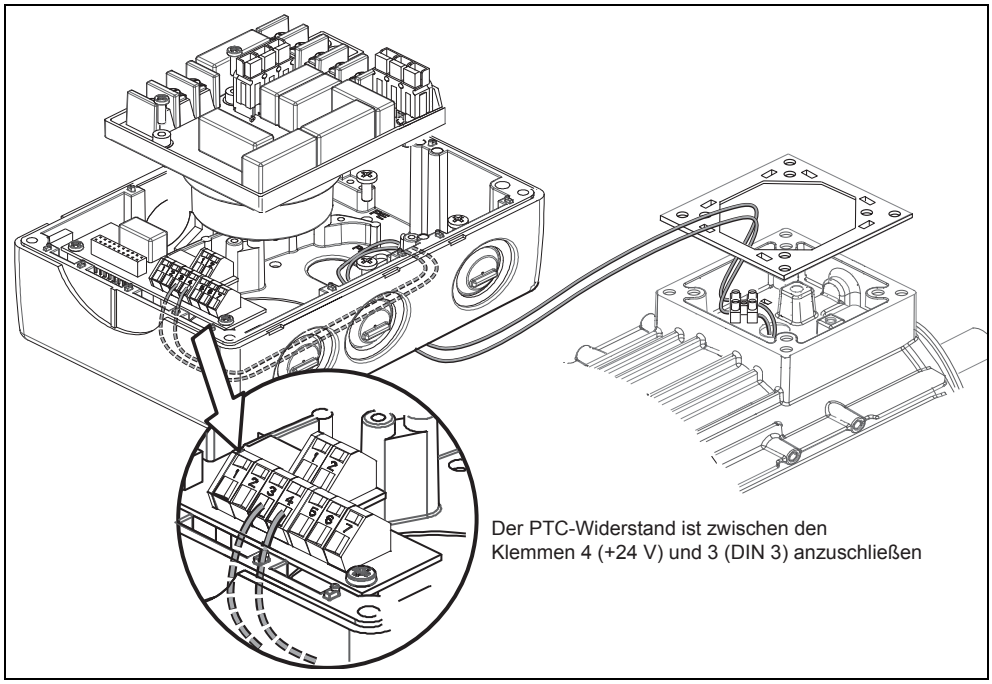


Bild 2-15 PTC-Anschluss

2.5.5 Vermeidung elektromagnetischer Störung

Die Umrichter sind für den Betrieb in industrieller Umgebung ausgelegt, in der hohe Werte an elektromagnetischen Störungen zu erwarten sind. Im Allgemeinen gewährleistet eine fachgerechte Installation einen sicheren und störungsfreien Betrieb. Sollten Schwierigkeiten auftreten, beachten Sie bitte die folgenden Richtlinien.

Erforderliche Maßnahmen

- Vergewissern Sie sich, dass jedes am Umrichter angeschlossene Steuergerät (z. B. eine SPS) über eine kurze Leitung mit großem Querschnitt an dieselbe Erde oder denselben Erdungspunkt wie der Umrichter angeschlossen ist.
- Flache Leitungen werden bevorzugt, da sie bei höheren Frequenzen eine geringere Impedanz aufweisen.
- **Die Steuerleitungen sind getrennt von den Leistungskabeln zu verlegen. Kreuzungen von Leistungs- und Steuerkabeln sollten im 90°- Winkel erfolgen.**
- Vergewissern Sie sich, dass die Schütze im Schrank entstört sind, entweder mit RC Beschaltung bei Wechselstromschützen oder mit Freilauf-Dioden bei Gleichstromschützen, wobei die Entstörmittel an den Spulen anzubringen sind. Varistor-Überspannungsableiter sind ebenfalls wirksam. Dies ist wichtig, wenn die Schütze vom Umrichterrelais gesteuert werden.
- Verwenden Sie für die Motoranschlüsse geschirmte oder bewehrte Leitungen, und erden Sie die Abschirmung an beiden Enden mit Kabelschellen.
- Die maximale Kabellänge zwischen Motor und Umrichter beträgt 5 m.

WARNUNG

Bei der Installation von Umrichtern **darf nicht** von den Sicherheitsvorschriften abgewichen werden!

3 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel enthält:

- Ein Blockschaltbild des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411
- Eine Übersicht über die Inbetriebnahmemöglichkeiten und die Anzeige- und Bedienfelder
- Eine Übersicht zur Schnellinbetriebnahme des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411

3.1 Blockschaltbild 49
3.2 Allgemeine Information 50
3.3 Inbetriebnahmeschritte 51
3.3.1 Jumper für die Umrichtersteuerung 52
3.3.2 Rampenzeiten über Jumper anpassen 54
3.3.3 Inbetriebnahme mit Werkseinstellung 55
3.3.4 Übersicht zur Inbetriebnahme mit BOP oder AOP 56
3.3.4.1 Inbetriebnahme mit dem BOP 57
3.3.4.2 Inbetriebnahme mit AOP 60
3.3.4.3 Schnellinbetriebnahme (P0010=1) 60
3.3.4.4 Rücksetzen auf werksseitige Voreinstellungen 62
3.4 Allgemeiner Betrieb 63
3.4.1 Betrieb mit Werkseinstellung 63
3.4.2 Betrieb mit Jumper “Pot = Run” 64
3.4.3 Betrieb mit veränderter Werkseinstellung (BOP/AOP) 65
3.4.4 Wenn der Motor nicht anläuft 66
3.4.5 Wenn ein Fehler auftritt 66

WARNUNG

- MICROMASTER-Umrichter arbeiten mit hohen Spannungen.
- Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.
- Not-Aus-Einrichtungen nach EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten des Steuergerätes funktionsfähig bleiben. Ein Rücksetzen der Not Aus-Einrichtung darf nicht zu unkontrolliertem oder undefiniertem Wiederanlauf führen.
- In Fällen, in denen Kurzschlüsse im Steuergerät zu erheblichen Sachschäden oder sogar schweren Körperverletzungen führen können (d. h. potenziell gefährliche Kurzschlüsse), müssen zusätzliche äußere Maßnahmen oder Einrichtungen vorgesehen werden, um gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten oder zu erzwingen, selbst wenn ein Kurzschluss auftritt (z. B. unabhängige Endschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Bestimmte Parametereinstellungen können bewirken, dass der Umrichter nach einem Ausfall der Versorgungsspannung automatisch wieder anläuft.
- Für einen einwandfreien Motorüberlastschutz müssen die Motorparameter exakt konfiguriert werden.
- Das Gerät bietet internen Motorüberlastschutz nach UL508C. Siehe dazu P0610 (Stufe 3) und P0335. i2t ist gemäß Voreinstellung EIN. Der Motorüberlastschutz kann auch über einen externen PTC sichergestellt werden.
- Das Gerät ist geeignet für den Einsatz in Stromkreisen, die einen symmetrischen Strom von höchstens 10.000 A (eff) bei einer maximalen Spannung von 460 V liefern, wenn es durch eine Sicherung vom Typ H, J oder K, einen Leistungsschalter oder durch einen abgesicherten Motorabzweig geschützt ist.
- Das Gerät darf nicht als 'Not-Aus-Einrichtung' verwendet werden (siehe EN 60204, 9.2.5.4).

VORSICHT

Die Inbetriebnahme darf nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Sicherheitsvorkehrungen und Warnungen sind stets in besonderer Weise zu beachten.

COMBIMASTER 411 & MICROMASTER 411 werden mit werksseitig voreingestellten Parameterwerten geliefert, die einen Betrieb unter folgenden Voraussetzungen ermöglichen:

- Motorbemessungsdaten; Spannung, Stromstärke und Frequenz sind sämtlich auf die Daten des Umrichters abgestimmt.
- Lineare U/f-Motordrehzahl, durch ein analoges Potenziometer gesteuert.
- Höchstdrehzahl 3000 min-1 bei 50 Hz (3600 min-1 bei 60 Hz); steuerbar über ein an den Analogeingang des Umrichters angeschlossenes Potenziometer.
- Rampenhochlaufzeit/Rampenrücklaufzeit = 10 s.

Einstellungen für komplexere Anwendungen können Sie der Parameterliste entnehmen.

Zum ändern von Parametern ist entweder ein BOP, "Basic Operator Panel", (Option), ein AOP "Advanced Operator Panel" (Option) oder eine Inbetriebnahmesoftware (auf der mitgelieferten Docu-CD) erforderlich.

3.1 Blockschaltbild

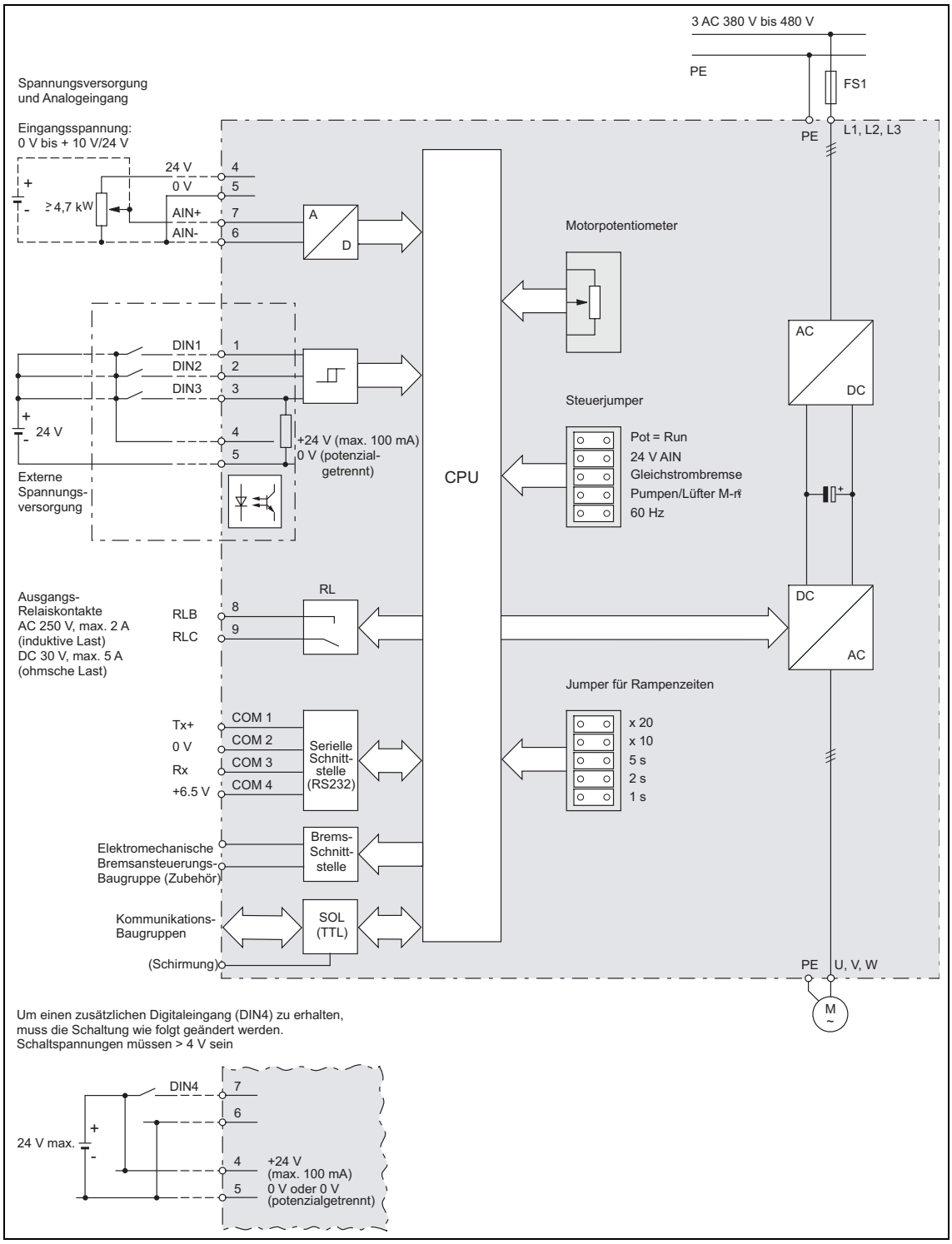


Bild 3-1 Blockschaltbild des Umrichters

3.2 Allgemeine Information

Der COMBIMASTER 411/MICROMASTER 411 kann mit den werksseitigen Parametereinstellungen ohne weitere Ausstattung betrieben werden.

Für anspruchsvolle Antriebsaufgaben sind die optionalen Bedienfelder BOP oder AOP bzw. eine der auf der Docu-CD enthaltenen Inbetriebnahmesoftware erforderlich.

Außerdem kann der COMBIMASTER 411/MICROMASTER 411 über die Kommunikationsmodule (z.B. PROFIBUS-Baugruppe; Option) in Automatisierungssysteme integriert werden. Zusätzlich verfügt der COMBIMASTER 411 über eine RS232 Schnittstelle.

In der Werkseinstellung kann der Umrichter über das Motorpoti Frequenzen im Bereich von 0 Hz bis 50 Hz liefern.

WARNUNG

Der Umrichter hat keinen eingebauten Leistungsschalter und steht daher unter Spannung sobald er mit dem Netz verbunden ist.

3.3 Inbetriebnahmeschritte

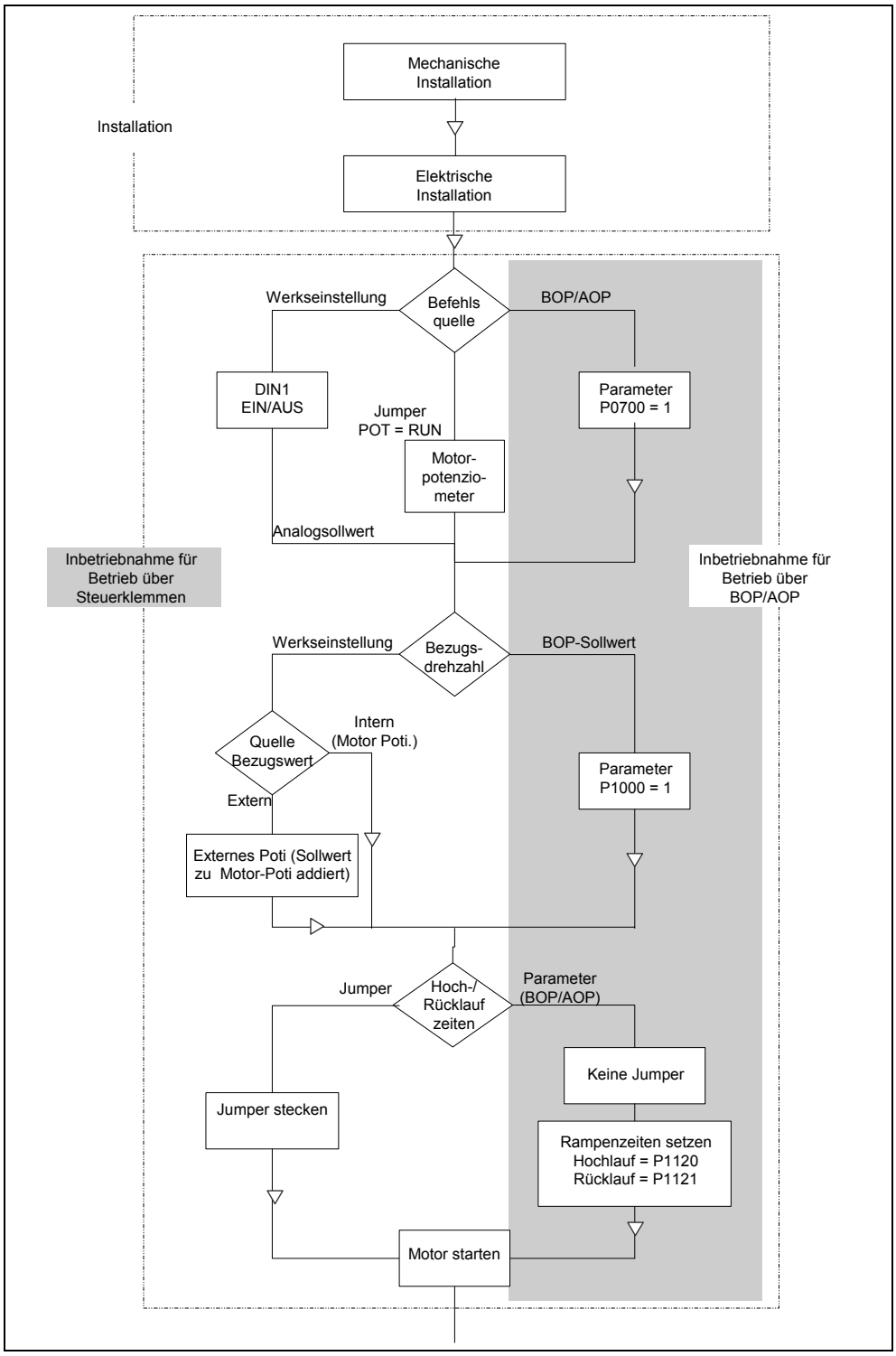


Bild 3-2 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 Übersicht Inbetriebnahme

3.3.1 Jumper für die Umrichtersteuerung

Jumper für die Umrichtersteuerung (Steuerjumper, siehe Tabelle 3-1), gibt es für folgende Einstellungen (zum Aktivieren müssen die Jumper gesteckt werden). Die Jumper sind nur zugänglich, wenn das Umrichteroberteil abgebaut ist:

- Pot = Run
  Stellt das Motorpotenziometer als Befehlsquelle ein (Automatischer Wiederanlauf ist aktiv)
- 24 V AIN
  zum Umstellen des Analogeingangs von “0 - 10 V” auf “0 - 24 V”.
- Wenn der Jumper gesteckt ist entsprechen 100 % = 24 V. Die Anzeige in r0752 bezieht sich aber nach wie vor auf 100 % = 10 V.
- Gleichstrombremse
  Zum Umschalten des AUS-Befehls von AUS1 auf Gleichstrombremse.
- Pumpen/Lüfter: M~n2
  Zum Umschalten von U/f linear auf U/f quadratisch.
- 60 Hz
  Zum Umschalten der Motoreinstellungen von 50 Hz auf 60 Hz.

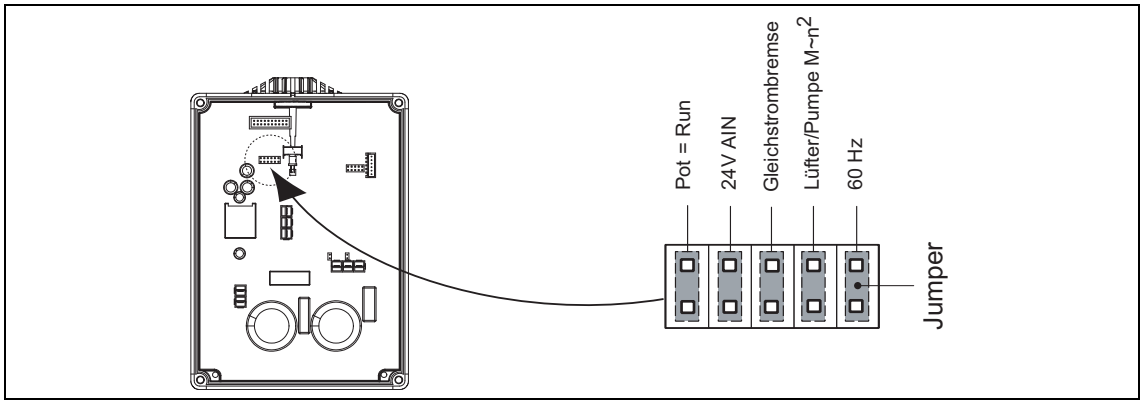


Bild 3-3 Steuerjumper

Tabelle 3-1 Einstellmöglichkeiten der Steuerjumper

Jumper	**Jumper gesteckt**	**Jumper nicht gesteckt**
Pot = Run	P0700 = 2P0705 = 1 (Motorpotenziometer)P1210 = 6 Automatischer Wiederanlauf	P0700 = 2P0701 = 1P1210 = 1
24 AIN	Ohne Einfluss auf die Steuerung	Ohne Einfluss auf die Steuerung
Gleichstrombremse	Verwendet die Einstellungen der Jumper für die Rampeneinstellungen um die Dauer der Gleichstrombremsung wie folgt zu berechnen. Dauer Gleichstrombremsung = P1121 (Rücklaufzeit) * P0305 (Motornennstrom) / r0207 Umrichternennstrom Kommt der Antrieb auf Grund der Lastbedingungen schneller zum Stillstand bleibt die Gleichstrombremsung dennoch für die errechnete Zeit aktiv. Andernfalls ist der Wert in P1233 (Dauer der Gleichstrombremsung)	P1233 = 0
Pumpen/Lüfter: M~n2	P1300 = 2 (Pumpen/Lüfter: M~n2)	P1300 = 0 (U/f linear)
50/60 Hz	Motornennfrequenz = 60 Hz	Motornennfrequenz = 50 Hz

Tabelle 3-2 Betriebsverhalten des Umrichters beim Stecken und Ziehen von Steuerjumpern

Status des Umrichters	**Aktion**	**Verhalten des Umrichters**
Kein Jumper gesteckt	• Abschalten • Jumper stecken • Einschalten	Umrichter arbeitet mit den Werten, die durch die aktuellen Jumper vorgegeben sind
Jumper gesteckt	• Aus- und Einschalten	Umrichter arbeitet mit Werten, die durch die aktuellen Jumper vorgegeben sind.
Jumper gesteckt	• Abschalten • Jumper entfernen • Einschalten	Umrichter arbeitet mit den Einstellungen, die vor dem Ziehen des Jumpers eingestellt waren
Kein Jumper gesteckt	• Aus- und Einschalten	Parameterwerte werden nicht verändert

3.3.2 Rampenzeiten über Jumper anpassen

Die Hoch- und Rücklaufzeiten (Rampenzeiten) des Umrichters können mit 5 Jumpern eingestellt werden. Dazu müssen die jeweiligen Jumper wie in Tabelle 3-3 gesteckt werden.

Jumper überschreiben die Werkseinstellung bzw. über BOP/AOP/IBN-Software eingestellte Rampenzeiten.

Jumpereinstellungen werden mit dem nächsten Anlegen von Spannung erkannt.

VORSICHT

Jumpereinstellungen haben Priorität für die Einstellungen der Rampenzeiten.

Wenn die Jumper entfernt werden, bleiben die Rampenzeiten unverändert. Änderungen können über BOP/AOP (P1120/1121) vorgenommen werden.

Mit den Jumpern werden immer Hoch- und Rücklaufzeit verändert. Die Jumper-Positionen sind in Bild 3-4 dargestellt.

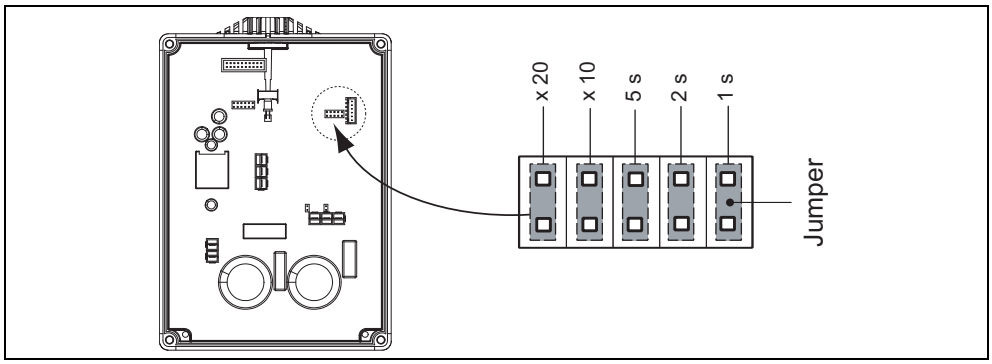


Bild 3-4 Jumper für die Einstellung der Rampenzeiten

Mit den Jumpern können Rampenzeiten von 1 s bis 240 s realisiert werden. Siehe auch Tabelle 3-3.

Tabelle 3-3 Einstellmöglichkeiten für die Rampenzeiten über Jumper

Zeit [s]	X20	X10	5 s	2 s	1 s
1					×
2				×	
3				×	×
5			×		
6			×		×
7			×	×	
8			×	×	×
10		×			×
20		×		×	
30		×		×	×
50		×	×		
60		×	×		×

Zeit [s]	X20	X10	5 s	2 s	1 s
70		×	×	×	
80		×	×	×	×
90	×	×		×	×
100	×		×		
120	×		×		×
140	×		×	×	
150	×	×	×		
160	×		×	×	×
180	×	×	×		×
210	×	×	×	×	
240	×	×	×	×	×

Verhalten der Jumper für die Rampenzeiten

In Tabelle 3-4 wird das Verhalten der Jumper für die Rampenzeiten erläutert:

Tabelle 3-4 Eigenschaften der Jumper für die Rampenzeiten

Status des Umrichters	Aktion	Verhalten des Umrichters
Kein Jumper gesteckt Rampenzeiten beliebig	• Abschalten • Jumper stecken • Einschalten	Umrichter arbeitet mit den Rampenzeiten, die durch die aktuellen Jumper vorgegeben sind
Mindestens ein Jumper gesteckt Rampenzeiten beliebig	• Abschalten • Einschalten	Umrichter arbeitet mit den Rampenzeiten, die durch die aktuellen Jumper vorgegeben sind
Mindestens ein Jumper gesteckt Rampenzeiten beliebig	• Abschalten • Jumper ziehen • Einschalten	Umrichter arbeitet mit den Rampenzeiten, die vor dem Ziehen des Jumpers eingestellt waren.

HINWEIS

Die Bremszeit wird durch die Einstellung der Rampenzeit (Rücklaufzeit) beeinflusst.

Es gilt folgender Zusammenhang:

$$\text{Bremszeit} = \text{P1121 (Rücklaufzeit)} * \frac{\text{P0305 (Motornennstrom)}}{\text{r0207 (Umrichternennstrom)}}$$

3.3.3 Inbetriebnahme mit Werkseinstellung

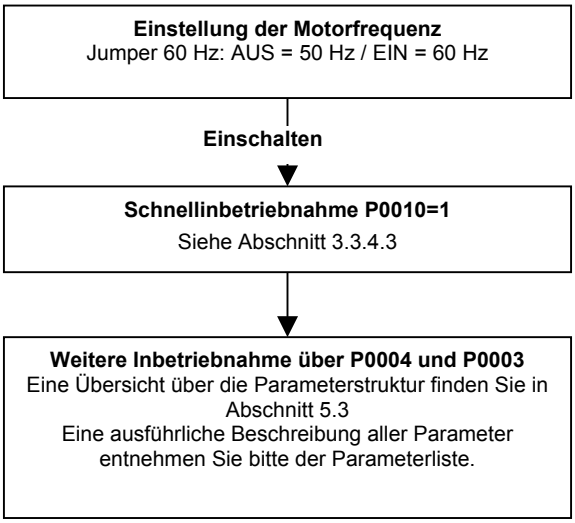
Zum Ändern von Parametern ist ein BOP/AOP erforderlich (bzw. der Zugriff auf die Parameter über eine externe Schnittstelle mit DriveMonitor oder STARTER). Der Umrichter ist mit folgender Werkseinstellung geliefert:

- Sollwertsteuerung vom Analogeingang wird zum Motorpotenziometer addiert
- Eingangsfrequenz eingestellt auf 0 Hz bis 50 Hz
- Digitaleingänge:
  DIN 1 EIN/AUS1
  DIN 2 Richtungsumkehr
  DIN 3 Quittieren
- Jumper für die Rampenzeiten und Steuerung sind nicht gesteckt (Werkseinstellung). Für Jumper-Einstellungen siehe auch Abschnitte 3.3.1 und 3.3.2.
- Relais – Fehlermeldungen

3.3.4 Übersicht zur Inbetriebnahme mit BOP oder AOP

Voraussetzungen

Die mechanische und elektrische Installation ist abgeschlossen.


Einstellung der Motorfrequenz
Jumper 60 Hz: AUS = 50 Hz / EIN = 60 Hz
Einschalten
Schnellinbetriebnahme P0010=1
Siehe Abschnitt 3.3.4.3
Weitere Inbetriebnahme über P0004 und P0003
Eine Übersicht über die Parameterstruktur finden Sie in Abschnitt 5.3
Eine ausführliche Beschreibung aller Parameter entnehmen Sie bitte der Parameterliste.

HINWEIS

Wir empfehlen die Inbetriebnahme anhand dieses Schemas.

3.3.4.1 Inbetriebnahme mit dem BOP

Mit dem als Option erhältlichen BOP können Parameterwerte geändert und kundenspezifische Einstellungen für COMBIMASTER 411 & MICROMASTER 411 realisiert werden. Das BOP wird in ein Bedienfeldgehäuse eingebaut und über die serielle Schnittstelle mit dem COMBIMASTER 411 & MICROMASTER 411 verbunden (siehe Bild 3-9). Ein und dasselbe BOP kann für beliebig viele COMBIMASTER 411 & MICROMASTER 411 verwendet werden.

Das BOP enthält eine fünfstellige Sieben-Segment-Anzeige auf der Parameternummern und -werte, Alarm- und Störmeldungen sowie Soll- und Istwerte dargestellt werden. Im BOP können keine Parametersätze gespeichert werden.

In der Werkseinstellung sind Steuerungsfunktionen für den Umrichter (EIN/AUS, , Reversieren) nicht aktiv. Um diese Befehle über das BOP vorzugeben, muss P0700 = 1 gesetzt werden.

Wenn das BOP während des Betriebs abgenommen wird, wird der Umrichter gestoppt und der Motor läuft aus.

Tabelle 3-5 Werksseitige Voreinstellungen für den Betrieb mit BOP

Parameter	**Bedeutung**	**Voreinstellung Europa (Nordamerika)**
P0100	Betriebsart Europa/USA	50 Hz, kW (60 Hz, hp)
P0307	Leistung (Motornennleistung)	kW (Hp)
P0310	Motornennfrequenz	50 Hz (60 Hz)
P0311	Motornenndrehzahl	1395 (1680) 1/min [ausführungsabhängig]
P1082	Max. Motorfrequenz	50 Hz (60 Hz)

Tasten auf dem BOP

Bedienfeld/Taste	Funktion	Wirkungen
	Zustands-anzeige	Die LCD zeigt die Einstellungen, mit der der Umrichter gerade arbeitet.
	Motor starten	Durch Drücken der Taste wird der Umrichter gestartet. Diese Taste ist durch Voreinstellung deaktiviert. Zum Aktivieren der Taste ist P0700 = 1 einzustellen.
	Motor stoppen	AUS1 Das Drücken der Taste bewirkt, dass der Motor innerhalb der gewählten Rücklaufzeit zum Stillstand kommt. Durch Voreinstellung deaktiviert, zum Aktivieren ist P0700 = 1 einzustellen. AUS2 Zweimaliges Drücken (oder einmaliges langes Drücken) der Taste bewirkt das freie Auslaufen des Motors bis zum Stillstand. Diese Funktion ist stets aktiviert.
	Richtungs-umkehr	Drücken Sie diese Taste, um die Drehrichtung des Motors umzukehren. Die Gegenrichtung wird durch ein Minuszeichen (-) oder durch einen blinkenden Dezimalpunkt angezeigt. Durch Voreinstellung deaktiviert, zum Aktivieren ist P0700 = 1 einzustellen.
	Motor antippen	Während der Umrichter keine Leistung abgibt, bewirkt das Drücken dieser Taste das Anlaufen und Drehen des Motors mit der voreingestellten Tipp-Frequenz. Beim Loslassen der Taste hält der Motor an. Das Drücken dieser Taste bei laufendem Motor ist wirkungslos.
	Funktionen	Diese Taste kann zur Darstellung zusätzlicher Informationen benutzt werden. Wenn Sie die Taste während des Betriebs, unabhängig von dem jeweiligen Parameter, zwei Sekunden lang drücken, werden folgende Angaben angezeigt: 1. Spannung des Gleichstromzwischenkreises (gekennzeichnet durch d – Einheit V) 2. Ausgangsstrom (A) 3. Ausgangsfrequenz (Hz) 4. Ausgangsspannung (gekennzeichnet durch o – Einheit V) 5. Der in P0005 ausgewählte Wert (Wenn P0005 so konfiguriert wird, dass eine der obigen Angaben (1 bis 4) angezeigt wird, erscheint der betreffende Wert nicht erneut). Durch weiteres Drücken werden die obigen Anzeigen nacheinander durchlaufen. **Sprungfunktion** Von jedem Parameter (rXXXX oder PXXXX) ausgehend, bewirkt ein kurzes Drücken der Taste Fn den sofortigen Sprung zu r0000. Sie können dann bei Bedarf einen weiteren Parameter ändern. Nach der Rückkehr zu r0000 bewirkt das Drücken der Taste Fn die Rückkehr zum Ausgangspunkt. **Quittieren** Wenn Alarm- und Fehlermeldungen anstehen, können diese durch Betätigung der Taste Fn quittiert werden.
	Parameter-zugriff	Das Drücken dieser Taste ermöglicht den Zugriff auf die Parameter.
	Wert erhöhen	Das Drücken dieser Taste erhöht den angezeigten Wert.
	Wert verringern	Das Drücken dieser Taste verringert den angezeigten Wert.

Bild 3-5 Tasten des BOP

Parameter mit dem BOP ändern

Im Folgenden wird beschrieben, wie Sie den Wert von Parameter P0004 ändern. Das Ändern des Wertes eines indizierten Parameters wird am Beispiel von P0719 gezeigt. Gehen Sie bei den übrigen Parametern, die Sie über das BOP einstellen möchten, auf exakt dieselbe Weise vor.

P0004 ändern – Parameterfilterfunktion

	Schritt	Ergebnis auf Anzeige
1	Drücken Sie P, um auf Parameter zuzugreifen	r0000
2	Drücken Sie ▲, bis P0004 angezeigt wird	P0004
3	Drücken Sie P, um zur Parameterwertebene zu gelangen	0
4	Drücken Sie ▲ oder ▼, um den erforderlichen Wert zu erhalten	7
5	Drücken Sie P, um den Wert zu bestätigen und zu speichern	P0004
6	Nur die Befehlsparameter sind für den Benutzer sichtbar.	

Ändern eines indizierten Parameters
P0719 – Auswahl Befehls-/Sollwertquelle

	Schritt	Ergebnis auf Anzeige
1	Drücken Sie P, um auf Parameter zuzugreifen	r0000
2	Drücken Sie ▲, bis P0719 angezeigt wird	P0719
3	Drücken Sie P, um zur Parameterwertebene zu gelangen	in000
4	Drücken Sie P, um den aktuell eingestellten Wert anzuzeigen	0
5	Drücken Sie ▲ oder ▼, um den erforderlichen Wert zu erhalten	12
6	Drücken Sie P, um den Wert zu bestätigen und zu speichern	P0719
7	Drücken Sie ▼, bis r0000 angezeigt wird	r0000
8	Drücken Sie P, um zur Betriebsanzeige zurückzukehren (wie durch den Kunden definiert)	

Bild 3-6 Ändern von Parametern über das BOP

HINWEIS

In manchen Fällen zeigt – beim Ändern von Parameterwerten – die Anzeige des BOP busy an. Das bedeutet, dass der Umrichter mit Aufgaben höherer Priorität beschäftigt ist.

Änderung einzelner Stellen der Parameterwerte

Zur schnellen Änderung des Parameterwertes können die einzelnen Ziffern der Anzeige auf folgende Weise verstellt werden:

Vergewissern Sie sich, dass Sie sich in der Parameterwert-Änderungsebene befinden (siehe " Parameter mit dem BOP ändern ").

1. Drücken Sie (Funktionstaste) – die äußerst rechte Stelle blinkt.
2. Verändern Sie den Wert dieser Stelle durch Drücken von ▲ / ▼.
3. Erneutes Drücken der (Funktionstaste) Fn bewirkt das Blinken der nächsten Stelle.
4. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4, bis der gewünschte Wert angezeigt wird.
5. Drücken Sie die Taste P, um die Parameterwert-Änderungsebene zu verlassen.

HINWEIS

Die Funktionstaste kann zum Quittieren von Störungszuständen verwendet werden.

3.3.4.2 Inbetriebnahme mit AOP

Das AOP ist als Option lieferbar. Zu seinen erweiterten Funktionen gehören:

- Mehrsprachige Klartextanzeige
- Speichern/Laden mehrerer Parametersätze
- Programmierbar über PC
- Mehrpunktfähigkeit für den Antrieb von bis zu 30 Umrichtern

Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem AOP-Handbuch oder fordern Sie Unterstützung bei Ihrem nächsten Siemens-Vertriebsbüro an.

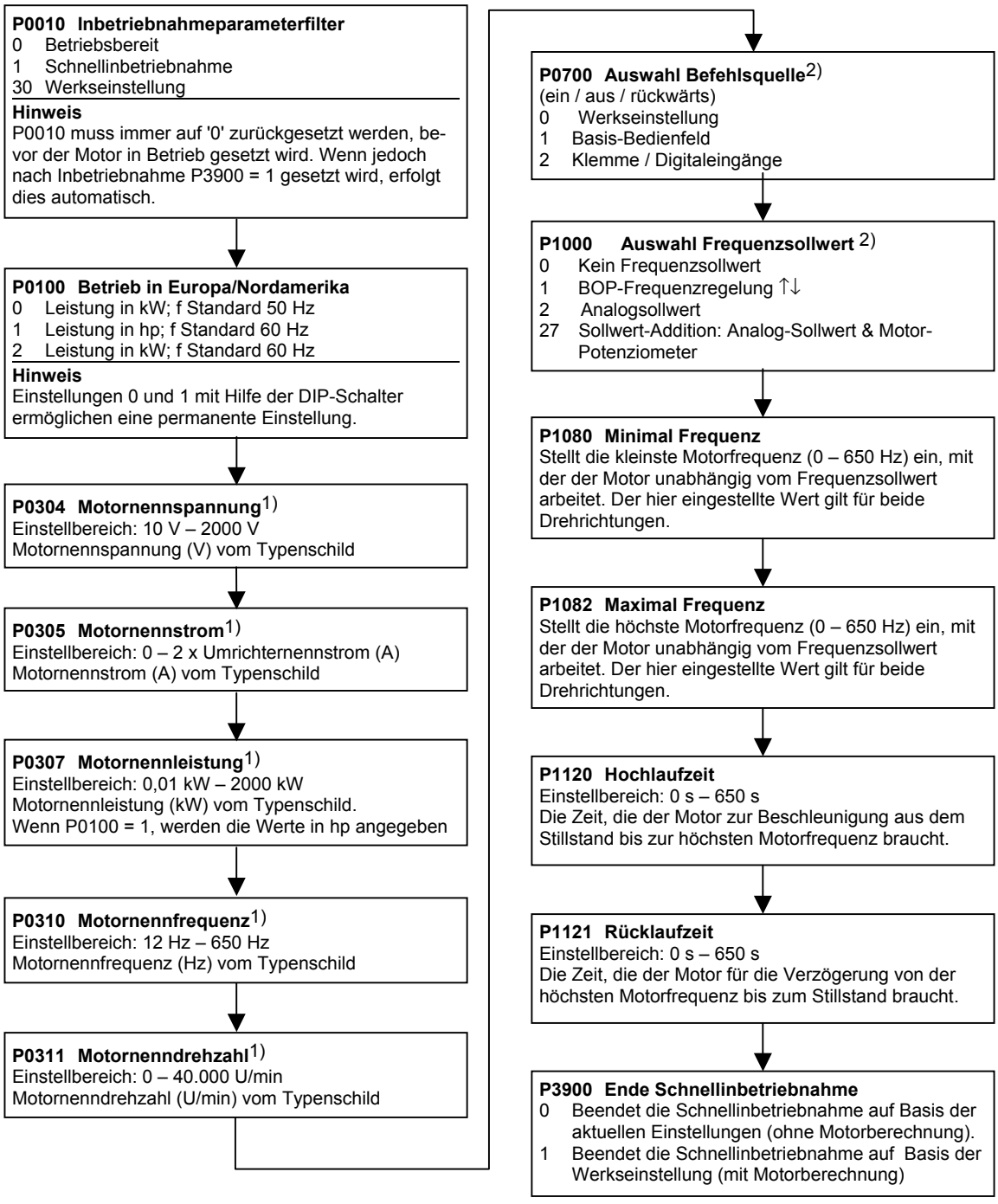
3.3.4.3 Schnellinbetriebnahme (P0010=1)

Es ist **wichtig,** Parameter P0010 für die Inbetriebnahme zu verwenden und P0003 für die Wahl des Parameter-Levels (Level). Zur Schnellinbetriebnahme gehören insbesondere Parameter zu den Motordaten, sowie zu den Hoch- und Rücklaufzeiten. Die Schnellinbetriebnahme wird mit P3900 beendet. Dieser Parameter führt, wenn er auf 1 gesetzt wird, die erforderlichen Motorberechnungen durch und setzt alle Parameter, die nicht zur Schnellinbetriebnahme gehören auf die Voreinstellwerte.

HINWEIS

Vor Beginn der Schnellinbetriebnahme muss Parameter P0399 = 0 gesetzt werden, da eine Änderung der Motordaten in der werksseitigen Voreinstellung nicht möglich ist. Nach Abschluss der Schnellinbetriebnahme muss P0399 = 2 eingestellt werden.

Flussdiagramm Schnellinbetriebnahme (nur Zugriffsstufe 1)


P0010 Inbetriebnahmeparameterfilter
0 Betriebsbereit
1 Schnellinbetriebnahme
30 Werkseinstellung
Hinweis
P0010 muss immer auf '0' zurückgesetzt werden, bevor der Motor in Betrieb gesetzt wird. Wenn jedoch nach Inbetriebnahme P3900 = 1 gesetzt wird, erfolgt dies automatisch.
P0100 Betrieb in Europa/Nordamerika
0 Leistung in kW; f Standard 50 Hz
1 Leistung in hp; f Standard 60 Hz
2 Leistung in kW; f Standard 60 Hz
Hinweis
Einstellungen 0 und 1 mit Hilfe der DIP-Schalter ermöglichen eine permanente Einstellung.
P0304 Motornennspannung1)
Einstellbereich: 10 V – 2000 V
Motornennspannung (V) vom Typenschild
P0305 Motornennstrom1)
Einstellbereich: 0 – 2 x Umrichternennstrom (A)
Motornennstrom (A) vom Typenschild
P0307 Motornennleistung1)
Einstellbereich: 0,01 kW – 2000 kW
Motornennleistung (kW) vom Typenschild.
Wenn P0100 = 1, werden die Werte in hp angegeben
P0310 Motornennfrequenz1)
Einstellbereich: 12 Hz – 650 Hz
Motornennfrequenz (Hz) vom Typenschild
P0311 Motornenndrehzahl1)
Einstellbereich: 0 – 40.000 U/min
Motornenndrehzahl (U/min) vom Typenschild
P0700 Auswahl Befehlsquelle2)
(ein / aus / rückwärts)
0 Werkseinstellung
1 Basis-Bedienfeld
2 Klemme / Digitaleingänge
P1000 Auswahl Frequenzsollwert 2)
0 Kein Frequenzsollwert
1 BOP-Frequenzregelung ↑↓
2 Analogsollwert
27 Sollwert-Addition: Analog-Sollwert & Motor-Potenziometer
P1080 Minimal Frequenz
Stellt die kleinste Motorfrequenz (0 – 650 Hz) ein, mit der der Motor unabhängig vom Frequenzsollwert arbeitet. Der hier eingestellte Wert gilt für beide Drehrichtungen.
P1082 Maximal Frequenz
Stellt die höchste Motorfrequenz (0 – 650 Hz) ein, mit der der Motor unabhängig vom Frequenzsollwert arbeitet. Der hier eingestellte Wert gilt für beide Drehrichtungen.
P1120 Hochlaufzeit
Einstellbereich: 0 s – 650 s
Die Zeit, die der Motor zur Beschleunigung aus dem Stillstand bis zur höchsten Motorfrequenz braucht.
P1121 Rücklaufzeit
Einstellbereich: 0 s – 650 s
Die Zeit, die der Motor für die Verzögerung von der höchsten Motorfrequenz bis zum Stillstand braucht.
P3900 Ende Schnellinbetriebnahme
0 Beendet die Schnellinbetriebnahme auf Basis der aktuellen Einstellungen (ohne Motorberechnung).
1 Beendet die Schnellinbetriebnahme auf Basis der Werkseinstellung (mit Motorberechnung)

1) Motorspezifische Parameter – siehe Typenschild des Motors.

2) Diese Parameter bieten mehr Einstellmöglichkeiten als hier aufgelistet sind. Für weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameterliste.

Motordaten für Parametrierung

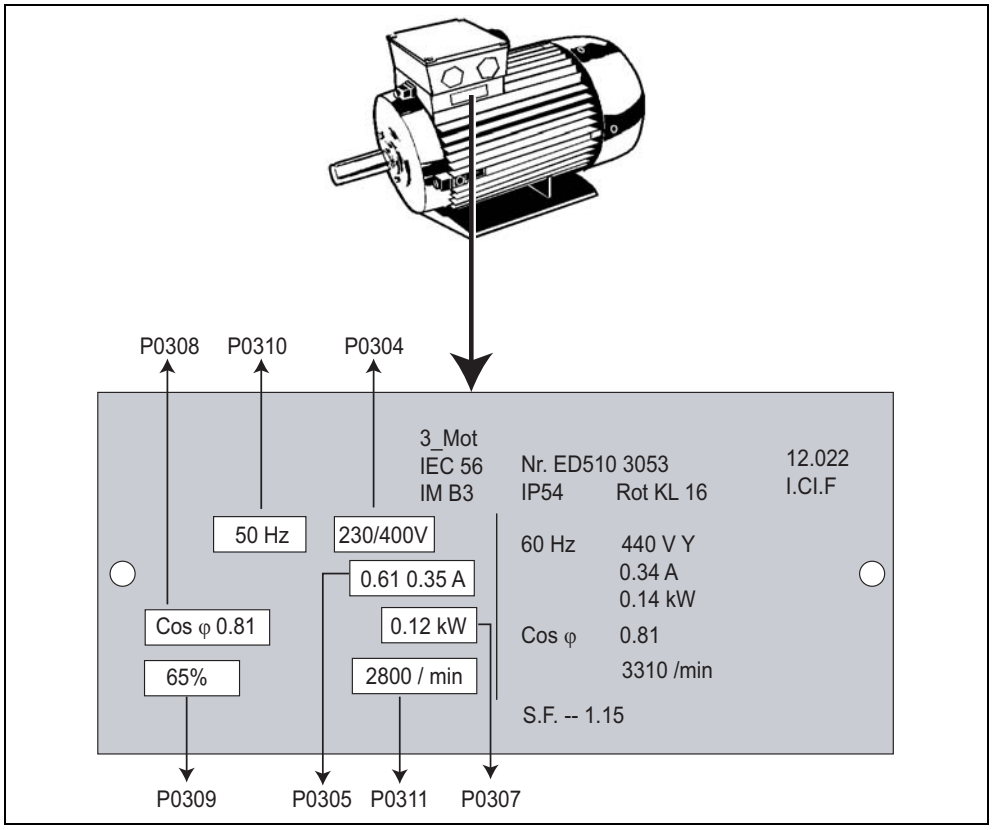


Bild 3-7 Beispiel eines typischen Motor-Typenschildes

ACHTUNG

- P0308 und P0309 sind nur dann sichtbar, wenn P0003 ≥ 2. Es wird nur einer der Parameter gezeigt – abhängig von den Einstellungen von P0100.
- Das Ändern von Motorparametern ist nur bei P0010 = 1 (Werkseinstellung) und P0004 = 0 oder 3 möglich.
- Stellen Sie sicher, dass der Umrichter ordnungsgemäß für den Motor konfiguriert ist.

3.3.4.4 Rücksetzen auf werksseitige Voreinstellungen

Um alle Parameter auf werksseitige Voreinstellungen zurückzusetzen sollten folgende Parametereinstellungen vorgenommen werden (BOP, AOP oder Kommunikationsoption erforderlich):

1. Stellen Sie P0010 = 30 ein
2. Stellen Sie P0970 = 1 ein

ACHTUNG

1. Der Rücksetzprozess kann bis zu 3 Minuten dauern.
2. Beachten Sie Parameter P0399 wegen der Berechnung der Motordaten beim Rücksetzen auf Werkseinstellung.

3.4 Allgemeiner Betrieb

Eine vollständige Beschreibung der Standardparameter und der erweiterten Parameter entnehmen Sie bitte der Parameterliste.

ACHTUNG

1. Der Umrichter besitzt keinen Netzhauptschalter und führt Spannung, sobald die Netzspannung angeschlossen ist. Er wartet bei gesperrtem Ausgang bis die START-Taste gedrückt wird oder bis ein digitales EIN-Signal an Klemme 1 ansteht (Drehrichtung rechts).
2. Ist ein BOP oder ein AOP eingesetzt und die Anzeige der Ausgangsfrequenz gewählt (P0005 = 21), dann wird der entsprechende Sollwert in Abständen von etwa 1,0 Sekunden bei stillstehendem Umrichter angezeigt.
3. Der Umrichter wird im Werk für Standardanwendungen mit 4-poligen Siemens-Standardmotoren programmiert, die die gleiche Nennleistung haben, wie die Umrichter. Bei Verwendung anderer Motoren müssen deren Daten vom Motor-Typenschild eingegeben werden. Wie die Motordaten abgelesen werden entnehmen Sie bitte Bild 3-7.
4. Das Ändern von Motorparametern ist nur bei P0010 = 1 und P004 = 0 oder 3 möglich.
5. Um den Motor zu starten, muss P0010 auf 0 zurückgesetzt werden.

3.4.1 Betrieb mit Werkseinstellung

Für Betrieb mit Werkseinstellung schließen Sie den Umrichter wie folgt an:

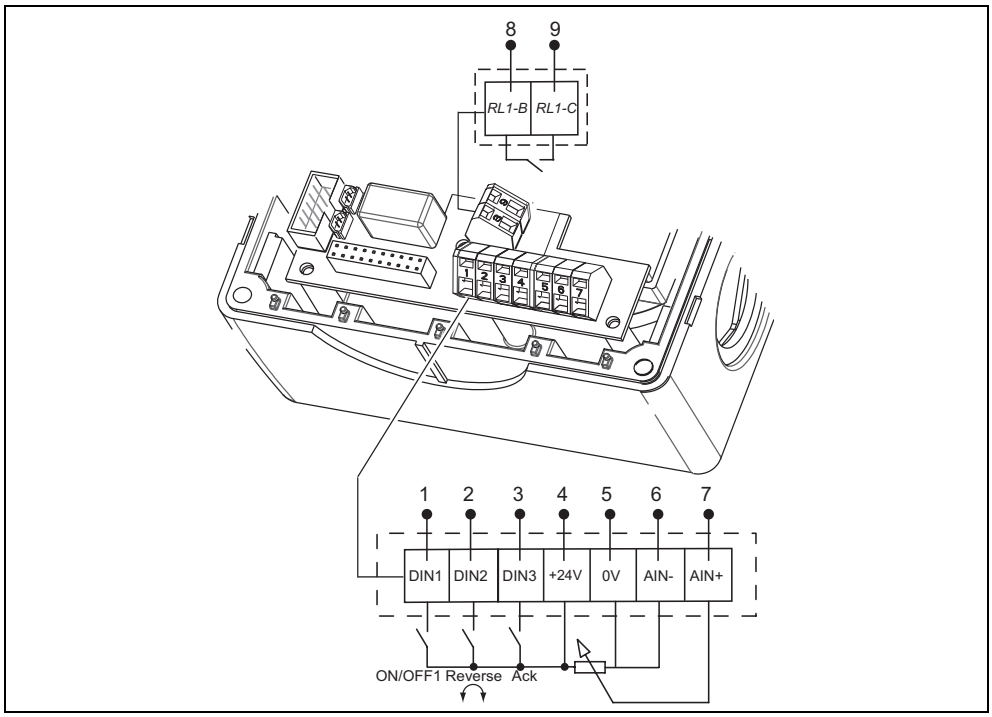


Bild 3-8 Klemmenanschluss für Betrieb mit Werkseinstellung

Frequenzsollwert:

Addition von Motorpotenziometer und Analogeingang (P1000 = 27).

Der Frequenzsollwert kann wie folgt vorgegeben werden:

1. Über Drehen des Motorpotenziometers
2. Über ein externes Potenziometer oder durch eine externe Spannung am Analogeingang (zwischen Klemmen 6/7).

HINWEIS

Wenn Sie nur den Analogeingang verwenden wollen, muss das Motorpotenziometer ganz auf “0” (gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag) eingestellt werden.

3.4.2 Betrieb mit Jumper “Pot = Run”

Wenn der „Pot=Run“-Jumper gesteckt ist, wird auch der EIN-/AUS-Befehl über das Motorpotenziometer (Motorpotenziometer ist EIN/AUS-Befehlsquelle) vorgegeben.

Zum Einschalten muss das Potenziometer im Uhrzeigersinn gedreht werden, zum Ausschalten auf die Nullposition (bis zum Anschlag gegen den Uhrzeigersinn).

WARNUNG

Wenn Spannung zugeschaltet wird, ohne dass das Motorpotenziometer auf 0 steht, läuft der Umrichter mit der Funktion „Automatischer Wiederanlauf“ auf den aktuellen Frequenzsollwert hoch („Automatischer Wiederanlauf“ ist in Werkseinstellung aktiv) .

Frequenzsollwert: Addition von: Motorpotenziometer und Analogeingang (P1000 = 27).

Der Frequenzsollwert kann wie folgt vorgegeben werden:

1. Über das Motorpotenziometer
2. Über ein externes Potenziometer oder durch eine externe Spannung am Analogeingang (zwischen Klemmen 6/7).

HINWEISE

1. Der interne Frequenzsollwert (vorgegeben durch das Motorpotenziometer) wird zum externen Frequenzsollwert (entweder durch eine externes Potenziometer oder durch die Spannung am Analogeingang vorgegeben) addiert.
2. Bei einem Netzausfall läuft der Umrichter nach Netzrückkehr wieder an (“Automatischer Wiederanlauf” P1210 = 6, Werkseinstellung).

3.4.3 Betrieb mit veränderter Werkseinstellung (BOP/AOP)

Um die Werkseinstellung zu verändern, ist ein BOP/AOP oder eine Inbetriebnahmesoftware (Drive Monitor oder Starter) erforderlich.

Das BOP (Bestellnummer: 6SE6400-0BP00-0AA0) ist in ein Bedienfeldgehäuse eingebaut (Bestellnummer 6SE6401-1DF00-0AA0) und mit dem Umrichter über das Schnittstellenkabel (Bestellnummer 6SE6401-1BL00-0AA0) verbunden. Siehe auch Bild 3-9.

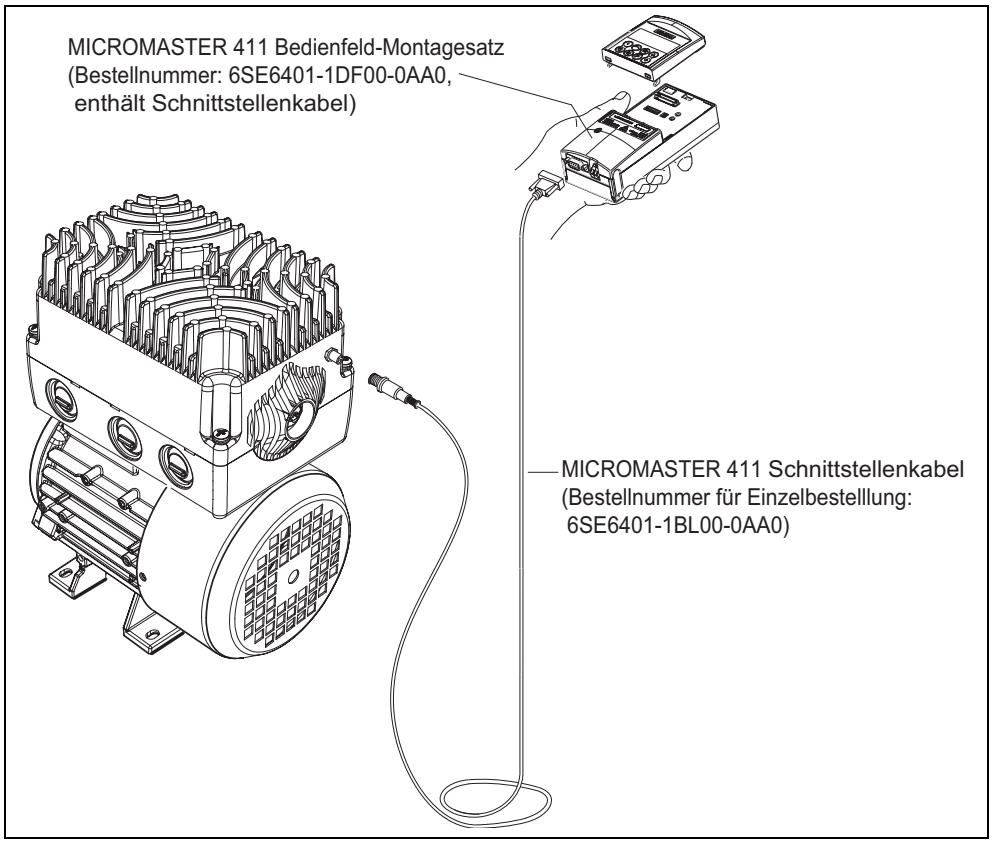


Bild 3-9 BOP/AOP mit dem MICROMASTER 411 verbinden

Voraussetzungen

P0010 = 0 (um den Befehl RUN ordnungsgemäß zu initialisieren)
P0700 = 1 (aktiviert Start-/Stop-Taste auf dem BOP/AOP)
P1000 = 1 (gibt die Motorpotenziometer-Sollwerte frei)

1. Die grüne Taste drücken, um den Motor zu starten.
2. Bei laufendem Motor die Taste drücken. Die Motordrehzahl nimmt bis 50 Hz zu.
3. Wenn der Umrichter 50 Hz erreicht, die Taste drücken. Die Motordrehzahl und der angezeigte Wert nehmen ab.
4. Die Drehrichtung mit der Taste ändern.
5. Mit der roten Taste wird der Motor angehalten .

Anhalten des Motors

Wenn der Umrichter über den Digitaleingang 1 (DIN1) ein- und ausgeschaltet wird, überschreibt der AUS-Befehl den Frequenzsollwert des Motorpotenziometers und der Motor läuft an der eingestellten Rampe zurück.

3.4.4 Wenn der Motor nicht anläuft

Siehe dazu Kapitel 6.

3.4.5 Wenn ein Fehler auftritt

1. Schalten Sie den Umrichter aus
2. Schalten Sie das Netz ab und wieder zu
3. Schalten Sie den Umrichter wieder ein
4. Fehler werden über Digitaleingang 3 (Werkseinstellung) quittiert

Schalten Sie das Netz ab, wenn der Fehler weiterhin besteht und kontaktieren Sie den Kundendienst.

4 Einsatz des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411

Dieses Kapitel enthält:

- Eine Erläuterung der verschiedenen Verfahren zum Steuern des Umrichters
- Eine Zusammenfassung der Steuerungsarten des Umrichters.

4.1 Frequenzsollwert (P1000) ... 68
4.2 Befehlsquellen (P0700) ... 69
4.3 AUS- und Bremsfunktionen ... 70
4.3.1 AUS1 ... 70
4.3.2 AUS2 ... 70
4.3.3 AUS3 ... 70
4.3.4 Gleichstrombremsung ... 71
4.3.5 COMPOUND-Bremsung ... 71
4.4 Steuerungsarten (P1300) ... 72
4.5 Störungen und Warnungen ... 73

WARNUNG

- Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.
- Not Aus-Einrichtungen nach EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten des Steuergerätes funktionsfähig bleiben. Ein Rücksetzen der Not Aus-Einrichtung darf nicht zu unkontrolliertem oder undefiniertem Wiederanlauf führen.
- In Fällen, in denen Kurzschlüsse im Steuergerät zu erheblichen Sachschäden oder sogar schweren Körperverletzungen führen können (d. h. potenziell gefährliche Kurzschlüsse), müssen zusätzliche äußere Maßnahmen oder Einrichtungen vorgesehen werden, um gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten oder zu erzwingen, selbst wenn ein Kurzschluss auftritt (z. B. unabhängige Endschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- COMBIMASTER 411-/MICROMASTER 411-Umrichter arbeiten mit hohen Spannungen.
- Bestimmte Parametereinstellungen können bewirken, das der Umrichter nach einem Ausfall der Versorgungsspannung automatisch wieder anläuft.
- Für einen einwandfreien Motorüberlastschutz müssen die Motorparameter exakt konfiguriert werden.
- Das Gerät bietet internen Motorüberlastschutz nach UL508C. Siehe dazu P0610 (Stufe 3) und P0335. i^2t ist gemäß Voreinstellung EIN. Der Motorüberlastschutz kann auch über einen externen PTC sichergestellt werden.
- Das Gerät ist geeignet für den Einsatz in Stromkreisen, die einen symmetrischen Strom von höchstens 10.000 A (eff) bei einer maximalen Spannung von 460 V liefern, wenn es durch eine Sicherung vom Typ H, J oder K, einen Leistungsschalter oder durch einen abgesicherten Motorabzweig geschützt ist.
- Das Gerät darf nicht als 'Not Aus-Einrichtung' verwendet werden (siehe EN 60204, 9.2.5.4).

4.1 Frequenzsollwert (P1000)

- Voreinstellung: Sollwertaddition: Klemme 6/7 (AIN+/ AIN -) / Motorpotentiometer
- Weitere Einstellungen: siehe P1000

HINWEIS

Frequenzsollwert über PROFIBUS siehe PROFIBUS-Anleitung.

4.2 Befehlsquellen (P0700)

ACHTUNG

Die **Hochlauf-/Rücklaufzeiten** und **Rampenverrundungsfunktionen** wirken sich auch auf das Start- und Stoppverhalten des Motors aus. Weitere Einzelheiten zu diesen Funktionen finden Sie in der Parameterliste unter den Parametern P1120, P1121, P1130 – P1134.

Motor starten

- Voreinstellung: Klemme 1 (DIN1, high)
- Weitere Einstellungen: siehe P0700 bis P0704

Motor stoppen

Es gibt mehrere Möglichkeiten, um den Motor zu stoppen:

- Voreinstellung:
  - AUS1 (4.3.1) Klemme 1 (DIN1, low)
  - AUS2 (4.3.2) AUS-Taste auf dem BOP/AOP, einmaliges langes Drücken der AUS-Taste (2 Sekunden) oder zweimaliges Drücken (bei Voreinstellungen nicht ohne BOP/AOP möglich)
  - AUS3 (4.3.3) In der Werkseinstellung nicht aktiv
- Weitere Einstellungen: siehe P0700 bis P0704

Richtungsumkehr des Motors

- Voreinstellung: Klemme 2 (DIN2, high)
- Weitere Einstellungen: siehe P0700 bis P0704

4.3 AUS- und Bremsfunktionen

4.3.1 AUS1

Dieser (durch das Aufheben des EIN-Befehls entstehende) Befehl bewirkt, dass der Umrichter innerhalb der gewählten Rampenauslaufzeit zum Stillstand kommt.
Parameter zum Ändern der Rücklaufzeit: siehe P1121

ACHTUNG

- EIN- und der folgende AUS1-Befehl müssen die gleiche Quelle haben.
- Ist der EIN-/AUS1-Befehl für mehr als einen Digitaleingang eingestellt, dann ist nur der zuletzt eingestellte Digitaleingang gültig, z. B. DIN3 ist aktiv.
- AUS1 kann mit Gleichstrombremsung oder Compound-Bremsung kombiniert werden.

4.3.2 AUS2

Dieser Befehls bewirkt das freie Auslaufen des Motors bis zum Stillstand (Impulse deaktiviert).

ACHTUNG

Der AUS2-Befehl kann eine oder mehrere Quellen haben. Durch Voreinstellung ist der AUS2-Befehl auf BOP/AOP eingestellt. Diese Quelle ist weiterhin vorhanden, selbst wenn andere Quellen durch einen der Parameter P0700 bis P0704 definiert sind.

4.3.3 AUS3

Ein AUS3-Befehl bewirkt das schnelle Abbremsen des Motors.
Zum Starten des Motors bei gesetztem AUS3 muss der Binäreingang geschlossen sein. Ist AUS3 geschlossen, kann der Motor durch EIN/AUS1 oder EIN/AUS2 gestartet und gestoppt werden.
Ist AUS3 geöffnet, ist ein Starten des Motors nicht möglich.

Rücklaufzeit: siehe P1135

ACHTUNG

AUS3 kann mit Gleichstrombremsung oder Compound-Bremsung kombiniert werden.

4.3.4 Gleichstrombremsung

Gleichstrombremsung ist zusammen mit AUS1 und AUS3 möglich. Es wird Gleichstrom eingespeist, der den Motor schnell abbremst und die Welle bis zum Ende der Bremszeit festhält.

- Gleichstrombremsung aktivieren: siehe P0700 bis P0704
- DC-Bremsperiode einstellen: siehe P1233
- DC-Bremsstrom einstellen: siehe P1232

ACHTUNG

Wird kein digitaler Eingang auf Gleichstrombremsung gesetzt, ist Gleichstrombremsung bei P1233 ≠ 0 nach jedem AUS1-Befehl mit der in P1233 eingestellten Zeit aktiv.

4.3.5 COMPOUND-Bremsung

COMPOUND-Bremsung ist sowohl mit AUS1 als auch mit AUS3 möglich. Für die COMPOUND-Bremsung wird dem Wechselstrom eine Gleichstromkomponente überlagert.

Bremsstrom einstellen: siehe P1236

4.4 Steuerungsarten (P1300)

Allen Steuerungsarten des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 liegt eine U/f-Steuerung zugrunde. Für die unterschiedlichen Anwendungsfälle gibt es folgende Varianten zur Auswahl:

- **Lineare U/f-Steuerung** **P1300 = 0**
  Kann für variable und konstante Drehmomentanwendungen, wie beispielsweise Förderanlagen und positive Verdrängerpumpen, verwendet werden.
- **Lineare U/f-Steuerung mit Fluss-Stromregelung (FCC)** **P1300 = 1**
  Diese Regelungsart kann zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und des dynamischen Verhaltens des Motors verwendet werden.
- **U/f-Steuerung mit parabolischer Kennlinie** **P1300 = 2**
  Diese Regelungsart kann für variable Drehmomentlasten, wie beispielsweise Gebläse und Pumpen, verwendet werden.
- **Mehrpunkt-U/f-Steuerung** **P1300 = 3**
  Mehrpunkt-U/f-Steuerung ermöglicht eine eigene U/f-Kennlinie festzulegen.

  Sie wird bestimmt über zwei feste Koordinaten und drei Paare variabler Koordinaten.

  Die Festkoordinaten sind: Boost wie in P1310 bei 0 Hz definiert
  Nennspannung (P0304) bei Nennfrequenz (P0310)

  Die variablen Koordinaten können aus folgenden Parameterpaaren gewonnen werden:

  P1320 (Frequenz) -P1321 (Spannung)

  P1322 (Frequenz) -P1323 (Spannung)

  P1324 (Frequenz) -P1325 (Spannung)

  Benutzerdefinierte U/f-Kennlinien werden häufig verwendet, um Drehmoment und Frequenz aufeinander abzustimmen, was insbesondere bei Synchronmotoren hilfreich sein kann. Details siehe Parameterliste.

4.5 Störungen und Warnungen

LED-Störungsanzeige

Störungen und Warnungen werden durch die LED im Motorpotenziometer des Umrichters angezeigt, siehe auch Abschnitt 6.1.

BOP

Ist ein BOP eingebaut, dann werden beim Eintreten einer Fehlerbedingung die letzten 8 Fehlerbedingungen (P0947) und Warnhinweise (P2110) angezeigt. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte Abschnitt 6.2.

AOP

Ist ein AOP eingebaut, dann werden die Störungs- und Warnmeldungen im LCD-Feld im Klartext angezeigt.

5 Systemparameter

Dieses Kapitel enthält:

- Eine Übersicht über die Parameterstruktur des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411
- Eine Parameterliste in Kurzform

5.1 Einführung in die MICROMASTER-Systemparameter 76
5.1.1 Level (Zugriffsstufen) 76
5.2 Parameterübersicht 77
5.3 Parameterliste (Kurzform) 78

5.1 Einführung in die MICROMASTER-Systemparameter

Die Parameter können nur durch Verwendung des BOP, des AOP oder der seriellen Schnittstelle verändert werden.

Hinweis

- Alle Informationen zu den Parametern COMBIMASTER 411 / MICROMASTER 411 finden Sie in der Parameterliste.
- Die Parameterliste finden Sie auf der Docu-CD, die mit jedem COMBIMASTER 411 / MICROMASTER 411 geliefert wird.

Mit Hilfe des BOP können die Parameter geändert und eingegeben werden, um die gewünschten Eigenschaften des Umrichters einzustellen, wie Rampenzeiten, Mindest- und Höchstfrequenz usw. Die gewählten Parameternummern und die Einstellung der Parameterwerte werden auf der als Option lieferbaren 5-stelligen LCD-Anzeige dargestellt.

- Anzeigeparameter werden mit rxxxx, Einstellparameter mit Pxxxx dargestellt.
- P0010 = 1 leitet die "Schnellinbetriebnahme" ein.
- Der Umrichter läuft nur an, wenn P0010 auf 0 gesetzt wird. Diese Funktion läuft automatisch ab, wenn P3900 > 0.
- P0004 wirkt als Filter und gestattet den Zugriff auf die Parameter entsprechend ihrer Funktionalität.
- Bei dem Versuch, einen Parameter zu ändern, der in dem vorliegenden Zustand nicht geändert werden kann, da er z. B. nicht während des Betriebes oder nur bei der Schnellinbetriebnahme geändert werden kann, so wird ----- angezeigt.

Besetztmeldung

In manchen Fällen gibt die Anzeige auf dem BOP beim Ändern von Parameterwerten für max. 5 Sekunden BUSY aus. Das bedeutet, dass der Umrichter mit Aufgaben höherer Priorität beschäftigt ist.

5.1.1 Level (Zugriffsstufen)

Dem Benutzer stehen drei Level zur Verfügung; Standard, Extended und Expert. Der Level wird durch den Parameter P0003 gesetzt. Für die meisten Anwendungen reichen die Level Standard (P0003 = 1) oder Extended (P0003 = 2) aus.

Die Anzahl der Parameter, die innerhalb jeder Funktionsgruppe erscheinen, hängt von dem in Parameter P0003 eingestellten Level ab. Ausführliche Informationen über Parameter, siehe Parameterliste auf der Dokumentations-CD-ROM.

5.2 Parameterübersicht

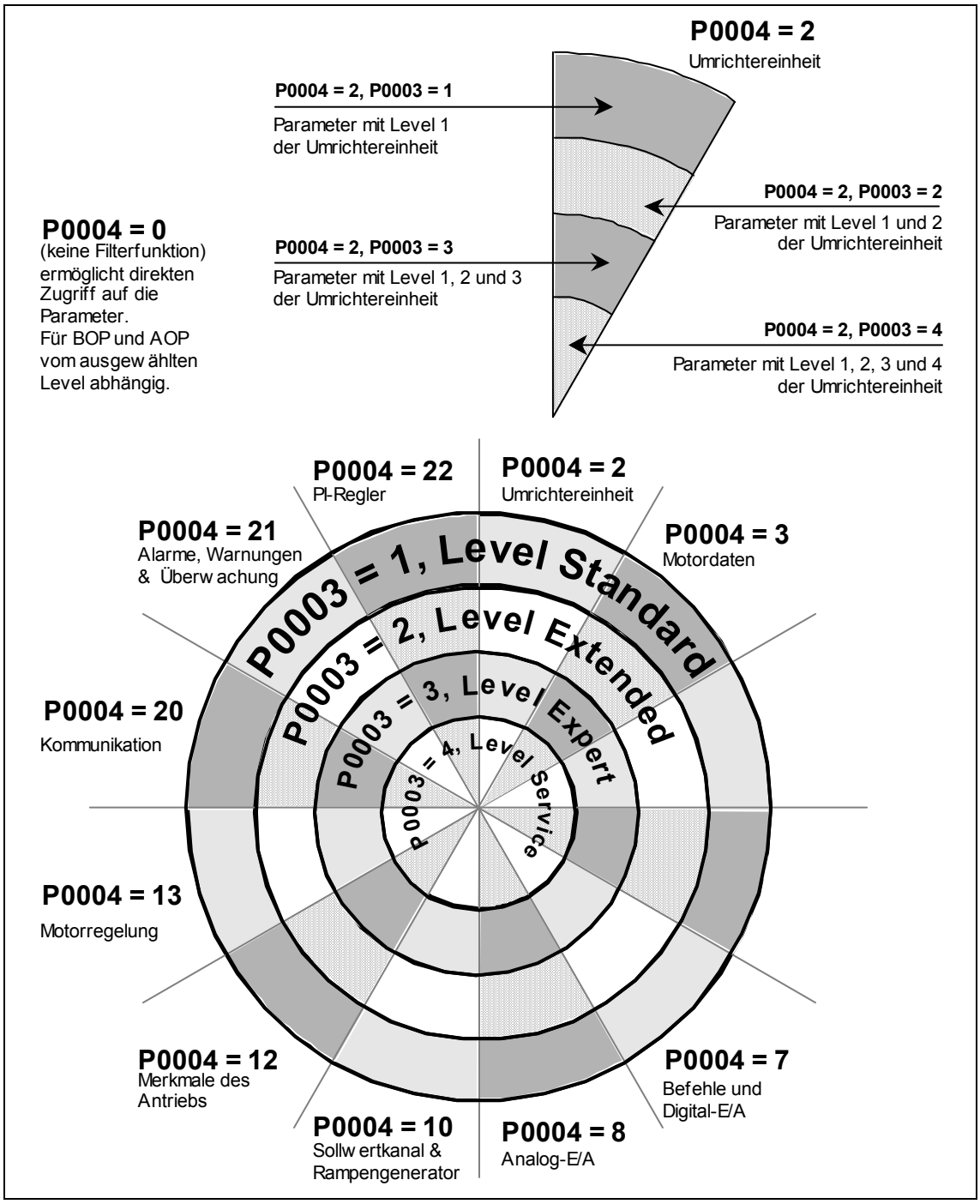

P0004 = 2
Umrichtereinheit
P0004 = 2, P0003 = 1
Parameter mit Level 1 der Umrichtereinheit
P0004 = 2, P0003 = 2
Parameter mit Level 1 und 2 der Umrichtereinheit
P0004 = 2, P0003 = 3
Parameter mit Level 1, 2 und 3 der Umrichtereinheit
P0004 = 2, P0003 = 4
Parameter mit Level 1, 2, 3 und 4 der Umrichtereinheit
P0004 = 0
(keine Filterfunktion) ermöglicht direkten Zugriff auf die Parameter.
Für BOP und AOP vom ausgewählten Level abhängig.
P0004 = 22
PI-Regler
P0004 = 2
Umrichtereinheit
P0004 = 21
Alarme, Warnungen & Überwachung
P0004 = 3
Motordaten
P0003 = 1, Level Standard
P0003 = 2, Level Extended
P0003 = 3, Level Expert
P0003 = 4, Level Service
P0004 = 20
Kommunikation
P0004 = 13
Motorregelung
P0004 = 12
Merkmale des Antriebs
P0004 = 7
Befehle und Digital-E/A
P0004 = 10
Sollwertkanal & Rampengenerator
P0004 = 8
Analog-E/A

Bild 5-1 Parameterübersicht

5.3 Parameterliste (Kurzform)

Erläuterungen zur folgenden Tabelle:

Default: Werkseinstellung

Level: Zugriffsstufe

- DS Umrichterstatus (Drive State), zeigt an, in welchem Umrichterstatus ein Parameter geändert werden kann (siehe P0010).
  - C Inbetriebsetzung
  - U Betrieb
  - T Betriebsbereit
- QC Schnellinbetriebnahme (Quick Commissioning)
  - Q Parameter kann im Modus Schnellinbetriebnahme geändert werden.
  - N Parameter kann im Modus Schnellinbetriebnahme nicht geändert werden.

Parameter-Reset

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
P0970	Rücksetzen auf Werkseinstellung	0	1	C	N

Schnellinbetriebnahme

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
P0100	Europa / Nordamerika	0	1	C	Q
P3900	Ende Schnellinbetriebnahme	0	1	C	Q

Immer

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
r0000	Betriebsanzeige	-	1	-	-
P0003	Zugriffsstufe	1	1	CUT	N
P0004	Parameterfilter	0	1	CUT	N
P0010	Inbetriebnahmeparameter	0	1	CT	N
P0014[3]	Speicher (RAM/EEPROM)	0	3	UT	N
P0199	Gerätenummer	0	2	UT	N

Umrichtereinheit (P0004 = 2)

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
r0018	Firmware-Version	-	1	-	-
r0026[1]	CO: Gegl. Zwischenkreisspannung	-	2	-	-
r0037[1]	CO: Umrichter Temperatur [°C]	-	3	-	-
r0039	CO: Energieverbrauchszähler[kWh]	-	2	-	-
P0040	Energiezähler P0039 rücksetzen	0	2	CT	N

r0200	Ist-Leistungsteil Codenummer	-	3	-	-
P0201	Soll-Leistungsteil Codenummer	0	3	C	N
r0203	Umrichtertyp	-	3	-	-
r0204	Leistungsteil – Merkmale	-	3	-	-
r0206	Umrichternennleistung kW/hp	-	2	-	-
r0207	Umrichternennstrom	-	2	-	-
r0208	Umrichternennspannung	-	2	-	-
r0209	Maximaler Umrichterstrom	-	2	-	-
P0210	Versorgungsspannung	230	3	CT	N
P0290	Umrichter Überlastreaktion	2	3	CT	N
P0292	LT-Überlastwarnung	5	3	CUT	N
P1800	Pulsfrequenz	4	2	CUT	N
r1801	CO: Aktuelle Pulsfrequenz	-	3	-	-
P1802	Betriebsart Modulator	0	3	CUT	N
P1820[1]	Umgekehrte Ausgangs-Phasenfolge	0	2	CT	N

Motordaten (P0004 = 3)

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
r0035[1]	CO: Motortemperatur (I^2t)	-	2	-	-
P0300[1]	Auswahl Motortyp	1	2	C	Q
P0304[1]	Motornennspannung	230	1	C	Q
P0305[1]	Motornennstrom	3.25	1	C	Q
P0307[1]	Motornennleistung	0.75	1	C	Q
P0308[1]	Motornennleistungsfaktor	0.000	2	C	Q
P0309[1]	Motornennwirkungsgrad	0.0	2	C	Q
P0310[1]	Motornennfrequenz	50.00	1	C	Q
P0311[1]	Motornenndrehzahl	0	1	C	Q
r0313[1]	Motorpolpaare	-	3	-	-
P0320[1]	Motormagnetisierungsstrom	0.0	3	CT	Q
r0330[1]	Motornennschlupf	-	3	-	-
r0331[1]	Nennmagnetisierungsstrom	-	3	-	-
r0332[1]	Nennleistungsfaktor	-	3	-	-
P0335[1]	Motorkühlung	0	2	CT	Q
P0340[1]	Berechnung der Motorparameter	0	2	CT	N
P0344[1]	Motorgewicht	9.4	3	CUT	N
P0346[1]	Magnetisierungszeit	1.000	3	CUT	N
P0347[1]	Entmagnetisierungszeit	1.000	3	CUT	N
P0350[1]	Ständerwiderstand (Phase-Phase)	4.00000	2	CUT	N
r0384[1]	Läuferzeitkonstante	-	3	-	-
r0395	CO: Ständerwiderstand gesamt [%]	-	3	-	-
P0399	Motorspiegelmodus	2	3	CT	N
P0610[1]	Reaktion bei Motorübertemp. I^2t	2	3	CT	N
P0611[1]	Motor I^2t Zeitkonstante	100	2	CT	N

P0614[1]	Motor I²t Überlastwarnpegel	100.0	2	CUT	N
P0640[1]	Motorüberlastfaktor [%]	150.0	2	CUT	Q
P1910	Anwahl Motordaten-Identifikation	0	2	CT	Q
r1912[1]	Identifizierter. Ständerwiderst.	-	2	-	-

Befehle und Digital E/A (P0004 = 7)

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
r0002	Antriebszustand	-	2	-	-
r0019	CO/BO: BOP Steuerwort	-	3	-	-
r0052	CO/BO: Zustandswort 1	-	2	-	-
r0053	CO/BO: Zustandswort 2	-	2	-	-
r0054	CO/BO: Steuerwort 1	-	3	-	-
r0055	CO/BO: Zusatz Steuerwort	-	3	-	-
P0700[1]	Auswahl Befehlsquelle	2	1	CT	Q
P0701[1]	Funktion Digitaleingang 1	1	2	CT	N
P0702[1]	Funktion Digitaleingang 2	12	2	CT	N
P0703[1]	Funktion Digitaleingang 3	9	2	CT	N
P0704[1]	Funktion Digitaleingang 4	0	2	CT	N
P0705[1]	Funktion Digitaleingang 5	0	2	CT	N
r0720	Anzahl Digitaleingänge	-	3	-	-
P0719[2]	Auswahl Befehls-/Sollwertquelle	0	3	CT	N
r0722	CO/BO: Status Digitaleingänge	-	2	-	-
P0724	Entprellzeit für Digitaleingänge	3	3	CT	N
r0730	Anzahl Digitalausgänge	-	3	-	-
P0731[1]	BI: Funktion Digitalausgang 1	52:3	2	CUT	N
r0747	CO/BO: Zustand Digitalausgänge	-	3	-	-
P0748	Digitalausgänge invertieren	0	3	CUT	N
P0800[1]	BI: Parametersatz 0 laden	0:0	3	CT	N
P0801[1]	BI: Parametersatz 1 laden	0:0	3	CT	N
P0810	BI: CDS Bit0 (local / remote)	0:0	2	CUT	N
P0840[1]	BI: EIN/AUS1	722:0	3	CT	N
P0842[1]	BI: EIN/AUS1 mit reversieren	0:0	3	CT	N
P0844[1]	BI: 1. AUS2	1:0	3	CT	N
P0845[1]	BI: 2. AUS2	19:1	3	CT	N
P0848[1]	BI: 1. AUS3	1:0	3	CT	N
P0849[1]	BI: 2. AUS3	1:0	3	CT	N
P0852[1]	BI: Impulsfreigabe	1:0	3	CT	N
P1020[1]	BI: Festfrequenz-Auswahl Bit 0	0:0	3	CT	N
P1021[1]	BI: Festfrequenz-Auswahl Bit 1	0:0	3	CT	N
P1022[1]	BI: Festfrequenz-Auswahl Bit 2	0:0	3	CT	N
P1035[1]	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	19:13	3	CT	N
P1036[1]	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	19:14	3	CT	N
P1055[1]	BI: Auswahl JOG rechts	0:0	3	CT	N

P1056[1]	BI: Auswahl JOG links	0:0	3	CT	N
P1074[1]	BI: Zusatzsollwert-Sperre	0:0	3	CUT	N
P1110[1]	BI: Negative Sollwertsperre	0:0	3	CT	N
P1113[1]	BI: Auswahl Reversieren	722:1	3	CT	N
P1124[1]	BI: Auswahl JOG Hochlaufzeiten	0:0	3	CT	N
P1140[1]	BI: Auswahl HLG Freigabe	1:0	3	CT	N
P1141[1]	BI: Auswahl HLG Start	1:0	3	CT	N
P1142[1]	BI: Auswahl HLG Sollwertfreigabe	1:0	3	CT	N
P1230[1]	BI: Freigabe DC-Bremse	0:0	3	CUT	N
P2103[1]	BI: Quelle 1. Fehlerquittung	722:2	3	CT	N
P2104[1]	BI: Quelle 2. Fehlerquittung	0:0	3	CT	N
P2106[1]	BI: Externer Fehler	1:0	3	CT	N
P2220[1]	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit0	0:0	3	CT	N
P2221[1]	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit1	0:0	3	CT	N
P2222[1]	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit2	0:0	3	CT	N
P2235[1]	BI: Quelle PID-MOP höher	19:13	3	CT	N
P2236[1]	BI: Quelle PID-MOP tiefer	19:14	3	CT	N

Analog E/A (P0004 = 8)

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
r0750	ADC-Anzahl	-	3	-	-
r0752[2]	ADC-Eingangswert [V]	-	2	-	-
P0753[1]	ADC-Glättungszeit	3	3	CUT	N
r0754[2]	ADC-Wert nach Skalierung [%]	-	2	-	-
r0755[2]	CO: ADC-Wert nach Skal. [4000h]	-	2	-	-
P0756[1]	ADC-Typ	0	2	CT	N
P0757[1]	x1-Wert ADC-Skalierung [V]	0	2	CUT	N
P0758[1]	y1-Wert ADC-Skalierung	0.0	2	CUT	N
P0759[1]	x2-Wert ADC-Skalierung [V]	10	2	CUT	N
P0760[1]	y2-Wert ADC-Skalierung	100.0	2	CUT	N
P0761[1]	Breite der ADC-Totzone [V]	0	2	CUT	N
P0762[1]	Verzögerung ADC-Signalverlust	10	3	CUT	N

Sollwertkanal & Rampengenerator (P0004 = 10)

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
P1000[1]	Auswahl Frequenzsollwert	27	1	CT	Q
P1001[1]	Festfrequenz 1	0.00	2	CUT	N
P1002[1]	Festfrequenz 2	5.00	2	CUT	N
P1003[1]	Festfrequenz 3	10.00	2	CUT	N
P1004[1]	Festfrequenz 4	15.00	2	CUT	N
P1005[1]	Festfrequenz 5	20.00	2	CUT	N
P1006[1]	Festfrequenz 6	25.00	2	CUT	N

P1007[1]	Festfrequenz 7	30.00	2	CUT	N
P1016	Festfrequenz-Modus – Bit 0	1	3	CT	N
P1017	Festfrequenz-Modus – Bit 1	1	3	CT	N
P1018	Festfrequenz-Modus – Bit 2	1	3	CT	N
r1024	CO: Ist-Festfrequenz	-	3	-	-
P1031[1]	MOP-Sollwertspeicher	0	2	CUT	N
P1032	MOP-Reversierfunktion sperren	1	2	CT	N
P1040[1]	Motorpotenziometer – Sollwert	5.00	2	CUT	N
r1050	CO: MOP – Ausgangsfrequenz	-	3	-	-
P1058[1]	JOG-Frequenz rechts	5.00	2	CUT	N
P1059[1]	JOG Frequenz links	5.00	2	CUT	N
P1060[1]	JOG Hochlaufzeit	10.00	2	CUT	N
P1061[1]	JOG Rücklaufzeit	10.00	2	CUT	N
P1070[1]	CI: Auswahl Hauptsollwert (HSW)	755:0	3	CT	N
P1071[1]	CI: Auswahl HSW-Skalierung	1:0	3	CT	N
P1075[1]	CI: Auswahl Zusatzsollwert	755:1	3	CT	N
P1076[1]	CI: Auswahl ZUSW-Skalierung	1:0	3	CT	N
r1078	CO: Anzeige Gesamtsollwert	-	3	-	-
r1079	CO: Sollwert-Auswahl	-	3	-	-
P1080[1]	Minimal Frequenz	0.00	1	CUT	Q
P1082[1]	Max. Frequenz	50.00	1	CT	Q
P1091[1]	Ausblendfrequenz 1	0.00	3	CUT	N
P1092[1]	Ausblendfrequenz 2	0.00	3	CUT	N
P1093[1]	Ausblendfrequenz 3	0.00	3	CUT	N
P1094[1]	Ausblendfrequenz 4	0.00	3	CUT	N
P1101[1]	Bandbreite Ausblendfrequenz	2.00	3	CUT	N
r1114	CO: Sollwert nach Reversiereinh.	-	3	-	-
r1119	CO: Sollwert vor Hochlaufgeber	-	3	-	-
P1120[1]	Hochlaufzeit	10.00	1	CUT	Q
P1121[1]	Rücklaufzeit	10.00	1	CUT	Q
P1130[1]	Anfangsverrundungszeit Hochlauf	0.00	2	CUT	N
P1131[1]	Endverrundungszeit Hochlauf	0.00	2	CUT	N
P1132[1]	Anfangsverrundungszeit Rücklauf	0.00	2	CUT	N
P1133[1]	Endverrundungszeit Rücklauf	0.00	2	CUT	N
P1134[1]	Verrundungstyp	0	2	CUT	N
P1135[1]	AUS3 Rücklaufzeit	5.00	2	CUT	Q
r1170	CO: Sollwert nach HLG	-	3	-	-

Merkmale des Antriebs (P0004 = 12)

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
P0005[1]	Wahl der Betriebsanzeige	21	2	CUT	N
P0006	Anzeigemodus	2	3	CUT	N
P0007	Display-Hintergrundbeleuchtung	0	3	CUT	N
P0011	Parametersperre für P0013	0	3	CUT	N
P0012	Parameterschlüssel für P0013	0	3	CUT	N
P0013[20]	Anwender-Parameterliste	0	3	CUT	N
P1200	Anwahl Fangen	0	2	CUT	N
P1202[1]	Motorstrom: Fangen	100	3	CUT	N
P1203[1]	Suchgeschwindigkeit: Fangen	100	3	CUT	N
P1210	Automatischer Wiederanlauf	1	2	CUT	N
P1211	Anzahl der Wiederanlaufversuche	3	3	CUT	N
P1215	Freigabe Motorhaltebremse	0	2	T	N
P1216	Freigabeverzögerung Haltebremse	1.0	2	T	N
P1217	Rücklaufhaltezeit Haltebremse	1.0	2	T	N
P1232[1]	Strom DC-Bremse	100	2	CUT	N
P1233[1]	Dauer der DC-Bremse	0	2	CUT	N
P1236[1]	Compound Bremsung	0	2	CUT	N
P1240[1]	Konfiguration des Vdc-Reglers	1	3	CT	N
r1242	CO: Einschaltpegel Vdc-max Regl.	-	3	-	-
P1243[1]	Dynamik-Faktor Vdc-max Regler	100	3	CUT	N
P1253[1]	Vdc-Regler Ausgangsbegrenzung	10.00	3	CUT	N
P1254	Autom. Erf. Vdc-Regler Ein-pegel	1	3	CT	N

Motorregelung (P0004 = 13)

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
r0020	CO: Sollwert vor Hochlaufgeber	-	3	-	-
r0021	CO: Ausgangsfrequenz	-	2	-	-
r0022	Geglättete Läuferdrehzahl	-	3	-	-
r0024	CO: Umrichter-Ausgangsfrequenz	-	3	-	-
r0025	CO: Ausgangsspannung	-	2	-	-
r0027	CO: Ausgangsstrom	-	2	-	-
r0056	CO/BO: ZSW – Motorregelung	-	3	-	-
r0057	Jumper-Status	-	2	-	-
r0067	CO: Begrenzter Ausgangsstrom	-	3	-	-
r0071	CO: Max. Ausgangsspannung	-	3	-	-
r0078	CO: Strom Isq	-	3	-	-
r0086	CO: Wirkstrom	-	3	-	-
P1300[1]	Regelungsart	0	2	CT	Q
P1310[1]	Konstante Spannungsanhebung	50.0	2	CUT	N
P1311[1]	Spannungsanheb. bei Beschleunig.	0.0	2	CUT	N

P1312[1]	Spannungsanhebung beim Anlauf	0.0	2	CUT	N
P1316[1]	Endfrequenz Spannungsanhebung	20.0	3	CUT	N
P1320[1]	Programmierb. U/f Freq. Koord. 1	0.00	3	CT	N
P1321[1]	Programmierb. U/f Spg. Koord. 1	0.0	3	CUT	N
P1322[1]	Programmierb. U/f Freq. Koord. 2	0.00	3	CT	N
P1323[1]	Programmierb. U/f Spg. Koord. 2	0.0	3	CUT	N
P1324[1]	Programmierb. U/f Freq. Koord. 3	0.00	3	CT	N
P1325[1]	Programmierb. U/f Spg. Koord. 3	0.0	3	CUT	N
P1333[1]	Anfahrfrequenz für FCC	10.0	3	CUT	N
P1335[1]	Schlupfkompensation	0.0	2	CUT	N
P1336[1]	Schlupfgrenze	250	2	CUT	N
r1337	CO: U/f Schlupffrequenz	-	3	-	-
P1338[1]	Resonanzdämpfung Verstärkung U/f	0.00	3	CUT	N
P1340[1]	Imax Regler Prop. Verstärkung	0.000	3	CUT	N
P1341[1]	Imax Regler Integrationszeit	0.300	3	CUT	N
r1343	CO: Imax Regler Frequenzausgang	-	3	-	-
r1344	CO: Imax Regler Spannungsausgang	-	3	-	-
P1350[1]	Spannung Sanftanlauf	0	3	CUT	N

Kommunikation (P0004 = 20)

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
P0918	CB-Adresse	3	2	CT	N
P0927	Parameter änderbar über	15	2	CUT	N
r0965	PROFIBUS-Profil	-	3	-	-
r0967	Steuerwort 1	-	3	-	-
r0968	Zustandswort 1	-	3	-	-
r0964[5]	Firmware Versionsdaten	-	3	-	-
P0971	Werte vom RAM ins EEPROM laden	0	3	CUT	N
P2000[1]	Bezugsfrequenz	50.00	2	CT	N
P2001[1]	Bezugsspannung	1000	3	CT	N
P2002[1]	Bezugsstrom	0.10	3	CT	N
P2009[2]	USS Normierung	0	3	CT	N
P2010[2]	USS Baudrate	6	2	CUT	N
P2011[2]	USS Adresse	0	2	CUT	N
P2012[2]	USS PZD-Länge	2	3	CUT	N
P2013[2]	USS PKW-Länge	127	3	CUT	N
P2014[2]	USS Telegramm Ausfallzeit	0	3	CT	N
r2015[4]	CO: PZD von BOP-Link (USS)	-	3	-	-
P2016[4]	CI: PZD an BOP-Link (USS)	52:0	3	CT	N
r2018[4]	CO: PZD von COM-Link (USS)	-	3	-	-
P2019[4]	CI: PZD an COM-Link (USS)	52:0	3	CT	N
r2024[2]	USS fehlerfreie Telegramme	-	3	-	-
r2025[2]	USS abgelehnte Telegramme	-	3	-	-

r2026[2]	USS Framefehler	-	3	-	-
r2027[2]	USS Overrun-Fehler	-	3	-	-
r2028[2]	USS Paritätsfehler	-	3	-	-
r2029[2]	USS Telegr. Start nicht erkannt	-	3	-	-
r2030[2]	USS BCC-Fehler	-	3	-	-
r2032	BO: Steuerwort1 v. BOP-Link(USS)	-	3	-	-
r2031[2]	USS Längenfehler	-	3	-	-
r2033	BO: Steuerwort2 v. BOP-Link(USS)	-	3	-	-
r2036	BO: Steuerwort1 v. COM-Link(USS)	-	3	-	-
r2037	BO: Steuerwort2 v. COM-Link(USS)	-	3	-	-
P2040	Telegramm Ausfallzeit CB	20	3	CT	N
P2041[5]	CB Parameter	0	3	CT	N
r2050[4]	CO: PZD von CB	-	3	-	-
P2051[4]	CI: PZD an CB	52:0	3	CT	N
r2053[5]	CB Identifikation	-	3	-	-
r2054[7]	CB Diagnose	-	3	-	-
r2090	BO: Steuerwort 1 von CB	-	3	-	-
r2091	BO: Steuerwort 2 von CB	-	3	-	-

Alarme, Warnungen & Überwachung (P0004 = 21)

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
P0952	Summe der gespeicherten Fehler	0	3	CT	N
r0947[8]	Letzte Fehlermeldung	-	2	-	-
r0949[8]	Fehlerwert	-	3	-	-
r0948[12]	Fehlerzeit	-	3	-	-
P2100[3]	Auswahl Alarmnummer	0	3	CT	N
P2101[3]	Stop Reaktionswert	0	3	CT	N
P2111	Gesamtzahl Warnungen	0	3	CT	N
r2110[4]	Warnnummer	-	2	-	-
r2114[2]	Laufzeit-Zähler	-	3	-	-
P2150[1]	Hysterese-Frequenz f_hys	3.00	3	CUT	N
P2155[1]	Frequenzschwellwert f_1	30.00	3	CUT	N
P2156[1]	Verzög.zeit Frequenzschwelle f_1	10	3	CUT	N
P2164[1]	Hysterese Frequenzabweichung	3.00	3	CUT	N
P2167[1]	Abschaltfrequenz f_off	1.00	3	CUT	N
P2168[1]	Verzögerungszeit T_aus	10	3	CUT	N
P2170[1]	Stromschwellwert I_Schwelle	100.0	3	CUT	N
P2171[1]	Verzögerungszeit Stromschwellw.	10	3	CUT	N
P2172[1]	Zwischenkr.spannungsschwellwert	800	3	CUT	N
P2173[1]	Verzögerungszeit Vdc	10	3	CUT	N
P2179	Stromschwelle Leerlauferkennung	3.0	3	CUT	N
P2180	Verzög.zeit Leerlauferkennung	2000	3	CUT	N
r2197	CO/BO: Meldungen 1	-	2	-	-

PI-Regler (P0004 = 22)

ParNr	ParText	Default	Level	DS	QC
P2200[1]	BI: Freigabe PID-Regler	0:0	2	CUT	N
P2201[1]	PID-Festsollwert 1	0.00	2	CUT	N
P2202[1]	PID-Festsollwert 2	10.00	2	CUT	N
P2203[1]	PID-Festsollwert 3	20.00	2	CUT	N
P2204[1]	PID-Festsollwert 4	30.00	2	CUT	N
P2205[1]	PID-Festsollwert 5	40.00	2	CUT	N
P2206[1]	PID-Festsollwert 6	50.00	2	CUT	N
P2207[1]	PID-Festsollwert 7	60.00	2	CUT	N
P2216	PID-Festsollwert-Modus - Bit 0	1	3	CT	N
P2217	PID-Festsollwert-Modus - Bit 1	1	3	CT	N
P2218	PID-Festsollwert-Modus - Bit 2	1	3	CT	N
r2224	CO: Aktueller PID-Festsollwert	-	2	-	-
P2231[1]	Sollwertspeicher PID-MOP	0	2	CUT	N
P2232	Reversieren PID-MOP sperren	1	2	CT	N
P2240[1]	Sollwert PID-MOP	10.00	2	CUT	N
r2250	CO: Aktueller Sollwert PID-MOP	-	2	-	-
P2253[1]	CI: PID-Sollwert	0:0	2	CUT	N
P2254[1]	CI: Quelle PID-Zusatzsollwert	0:0	3	CUT	N
P2255	PID Sollwert Verstärkung	100.00	3	CUT	N
P2256	PID Zus.sollwert Verstärkung	100.00	3	CUT	N
P2257	Hochlaufzeit für PID-Sollwert	1.00	2	CUT	N
P2258	Rücklaufzeit für PID-Sollwert	1.00	2	CUT	N
r2260	CO: PID-Sollwert nach PID-HLG	-	2	-	-
P2261	Zeitkonstante PID Sollwertfilter	0.00	3	CUT	N
r2262	CO: Gefiltet. PID-Sollw nach HLG	-	3	-	-
P2264[1]	CI: PID-Istwert	755:0	2	CUT	N
P2265	PID Istwert Filterzeitkonstante	0.00	2	CUT	N
r2266	CO: PID-Istwert gefiltert	-	2	-	-
P2267	Maximaler PID-Istwert	100.00	3	CUT	N
P2268	Min. PID-Istwert	0.00	3	CUT	N
P2269	Verstärkung PID-Istwert	100.00	3	CUT	N
P2270	PID-Istwert Funktionswahl	0	3	CUT	N
P2271	PID-Gebertyp	0	2	CUT	N
r2272	CO: Skalierter PID-Istwert	-	2	-	-
r2273	CO: PID-Reglerabweichung	-	2	-	-
P2280	PID Proportionalverstärkung	3.000	2	CUT	N
P2285	PID Integral-Zeit	0.000	2	CUT	N
P2291	Maximalwert PID-Ausgang	100.00	2	CUT	N
P2292	Minimalwert PID-Ausgang	0.00	2	CUT	N
P2293	Hoch-/Rücklaufz. des PID-Grenzw.	1.00	3	CUT	N
r2294	CO: Aktueller PID-Ausgang	-	2	-	-

P2390	Sollwert Engergiesparmode	0	3	CUT	N
P2391	Verzögerungszeit Energiesparmode	0	3	CT	N
P2392	Wiederanlaufwert Energiesparmode	0	3	CT	N
P2393	Schaltschwelle für E-sparmode	90.0	3	CT	N
P2394	E-sparmodus, unterer Grenzwert	0.00	3	CT	N
P2395	E-sparmodus, oberer Grenzwert	0.00	3	CT	N
P2396[1]	CI: Drehmoment	86:0	2	CUT	N
P2397	Zeitkonstante Drehmomentfilter	0.00	2	CUT	N
r2398	CO: gefiltertes Drehmoment	-	2	-	-
R2399	CO/BO: ZSW Energisparmode	-	2	-	-

6 Fehlersuche und -behebung

Dieses Kapitel enthält:

- Eine Darstellung der Betriebszustände des Umrichters mit LED
- Hinweise zur Fehlersuche mit dem BOP
- Eine Liste mit den Warn- und Fehlermeldungen

6.1 Fehlersuche mit der Umrichter-LED 90
6.2 Fehlersuche mit dem BOP 90
6.3 Fehler- und Alarmmeldungen 91
6.3.1 Fehlermeldungen 91
6.3.2 Alarmmeldungen 97

WARNUNG

- Reparaturen an dem Gerät dürfen nur vom **Siemens-Service**, von Reparaturwerkstätten, **die von Siemens zugelassen sind** oder von qualifiziertem Personal vorgenommen werden, das mit allen Warnungen und Bedienungsverfahren aus diesem Handbuch gründlich vertraut ist.
- Gegebenenfalls schadhafte Teile oder Bauelemente müssen durch Teile aus der zugehörigen Ersatzteilliste ersetzt werden.
- Vor dem Öffnen des Gerätes ist die Stromversorgung abzutrennen.

6.1 Fehlersuche mit der Umrichter-LED

Der Umrichterzustand kann mit der LED, die im Motorpotenziometer eingebaut ist, kontrolliert werden.

Eine Übersicht zeigt folgende Tabelle.

Tabelle 6-1 LED-Umrichter-Statusanzeige

Anzeige	**Zustand**
200 ms ein/800 ms aus	Spannung vorhanden/Betriebsbereit
ein	Betrieb
800 ms ein/200 ms aus	Alarm (allgemein)
500 ms ein/500 ms aus	Fehler (allgemein)
aus	Aus/kein Netz/Keine Umrichterspannung

6.2 Fehlersuche mit dem BOP

Warnungen und Fehler werden im BOP mit Axxx bzw. Fxxx dargestellt.

Falls der Motor nach erteiltem EIN-Befehl nicht startet:

- Kontrollieren Sie, ob P0010 = 0.
- Kontrollieren Sie, ob ein gültiges EIN-Signal vorhanden ist.
- Kontrollieren Sie, ob P0700 = 2 (bei Digitaleingangssteuerung) oder P0700 = 1 (bei BOP-Steuerung).
- Kontrollieren Sie, ob der Sollwert vorhanden ist (0 bis 10 V an Klemme 7) oder ob der Sollwert in den richtigen Parameter eingegeben wurde, abhängig von der Sollwertquelle (P1000). Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte der Parameterliste.

Läuft der Motor nach dem Ändern der Parameter nicht, stellen Sie P0010 = 30, dann P0970 = 1 ein und drücken Sie **P**, um den Umrichter auf die werksseitigen Parameter-Voreinstellwerte rückzusetzen.

Verwenden Sie nun einen Schalter zwischen den Klemmen **1** und **4** am Bedienfeld. Der Antrieb müsste nunmehr entsprechend dem am Analogeingang vorgegebenen Sollwert laufen.

ACHTUNG

Die Motordaten müssen zum Strombereich und zur Spannung des Umrichters passen.

6.3 Fehler- und Alarmmeldungen

Bei Auftreten eines Fehlers schaltet der Umrichter ab, und auf der Anzeige erscheint ein Fehlerschlüssel.

HINWEIS

Fehlermeldungen können wie folgt quittiert werden:

Möglichkeit 1: Umrichter vom Netz trennen und wieder zuschalten

Möglichkeit 2: Fn-Button auf AOP oder BOP drücken

Möglichkeit 3: Über Digital-Eingang 3

6.3.1 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen werden im Parameter r0947 unter ihrer Codenummer (z. B. F0003 = 3) gespeichert. Der zugehörige Fehlerwert ist in Parameter r0949 zu finden. Besitzt ein Fehler keinen Fehlerwert, so wird der Wert 0 eingetragen. Weiterhin können der Zeitpunkt des Auftretens eines Fehlers (r0948) und die Anzahl der in Parameter r0947 gespeicherten Fehlermeldungen (P0952) ausgelesen werden.

F0001 Überstrom **AUS2**

Ursache
- Motorleistung (P0307) entspricht nicht Umrichterleistung (P0206)
- Motorkabel sind zu lang
- Kurzschluss in Motorleitung
- Erdschluss

Diagnose & Beseitigung

Bitte überprüfen Sie:
- Entspricht die Motorleistung (P0307) der Leistung des Umrichters (P0206)?
- Sind die Grenzwerte für die Kabellängen eingehalten?
- Liegt ein Kurz- bzw. Erdschluss bei Motorkabel oder Motor vor?
- Entsprechen die Motorparameter denen des eingesetzten Motors?
- Ständerwiderstandswert (P0350) korrekt?
- Ist der Motor überlastet oder die Rotation behindert?
- Hochlaufzeit erhöhen
- Verstärkung reduzieren (U/f-Steuerung: P1311 & P1312, Vektorregelung: P1610 & P1611)

F0002 Überspannung AUS2

Ursache
- Gleichstrom-Zwischenkreisüberwachung gesperrt (P1240 = 0)
- Zwischenkreisspannung (r0026) höher als Auslösewert (P2172)
- Überspannung kann entweder durch zu hohe Netzspannung hervorgerufen werden oder dadurch, dass sich der Motor im Generatorbetrieb befindet. Generatorbetrieb kann durch schnelles Herunterfahren hervorgerufen werden oder dadurch, dass der Motor durch eine aktive Last angetrieben wird

Diagnose & Beseitigung

Bitte überprüfen Sie:
- Liegt die Netzspannung (P0210) im zulässigen Bereich?
- Ist die Gleichstrom-Zwischenkreisüberwachung freigeschaltet (P1240) und korrekt parametriert?
- Entspricht die Rücklaufzeit (P1121) dem Lastmoment?
- Liegt die erforderliche Bremsleistung innerhalb der zulässigen Grenzen?

HINWEIS

Eine höhere Trägheit erfordert längere Rücklaufzeiten; gegebenenfalls Bremswiderstand anwenden.

F0003 Unterspannung AUS2

Ursache
- Netzversorgung ausgefallen
- Schockbeanspruchung außerhalb der zulässigen Grenzen

Diagnose & Beseitigung

Bitte überprüfen Sie:
- Liegt die Netzspannung (P0210) im zulässigen Bereich?
- Ist die Netzspannung stabil gegen zwischenzeitliche Ausfälle bzw. Spannungsabfälle?
- Kinetische Pufferung freigeben (P1240 = 2)

F0004 Umrichter-Übertemperatur AUS2

Ursache
- Unzureichende Belüftung
- Umgebungstemperatur ist zu hoch

Diagnose & Beseitigung

Bitte überprüfen Sie:
- Liegt die Last und das Lastspiel innerhalb der zulässigen Grenzen?
- Dreht sich der Ventilator, wenn der Umrichter in Betrieb ist?
- Pulsfrequenz (P1800) auf Werkseinstellung? Gegebenenfalls zurücksetzen
- Liegt die Umgebungstemperatur innerhalb der zulässigen Grenzen?

F0005 Umrichter I^2t AUS2

Ursache
- Umrichter überlastet
- Lastspiel zu hoch
- Die Motorleistung (P0307) ist größer als die des Umrichters (P0206)

Diagnose & Beseitigung

Bitte überprüfen Sie:
- Liegt das Lastspiel innerhalb der zulässigen Grenzen?
- Entspricht die Motorleistung (P0307) der Leistung des Umrichters (P0206)?

F0011 Motor-Übertemperatur AUS1

Ursache
Motor überlastet

Diagnose & Beseitigung
Bitte überprüfen Sie:
- Lastzyklus korrekt?
- Nenn-Motor-Übertemperaturen (P0626 - P0628) korrekt?
- Stimmt Alarmschwelle für Motortemperatur (P0604)?

F0012 Kein Umrichter-Temperatursignal AUS2

Ursache
Drahtbruch des Umrichter-Temperatur-Sensors (Kühlkörper)

F0022 Powerstack-Fehler AUS2

Ursache
Dieser Fehler (r0947 = 22 und r0949 = 1) tritt auf bei:
(1) Überstrom im Zwischenkreis = Kurzschluß im IGBT
(2) Kurzschluß des Bremschoppers
(3) Erdschluss
(4) I/O-Board nicht korrekt gesteckt

Diagnose & Beseitigung
Prüfen Sie, ob das I/O Board richtig gesteckt ist

F0023 Ausgangsfehler AUS2

Ursache
Eine Motorphase ist nicht angeschlossen

F0035 Wiederanlauf nach n AUS2

Ursache
Anzahl der Wiederanläufe überschreitet den Wert von Parameter P1211

F0041 Ausfall Motordaten-Identifizierung AUS2

Ursache
Motordaten-Identifizierung fehlgeschlagen
Fehlerwert = 0: Last fehlt
1: Stromgrenzwert während der Identifizierung erreicht
2: Identifizierter Ständerwiderstand kleiner als 0.1 % oder größer als 100 %
3: Identifizierter Läuferwiderstand kleiner als 0.1 % oder größer als 100 %
4: Identifizierte Ständerreaktanz kleiner als 50 % oder größer als 500 %
5: Identifizierte Hauptreaktanz kleiner als 50 % oder größer als 500 %
6: Identifizierte Läufer-Zeitkonstante kleiner als 10 ms oder größer als 5 s
7: Identifizierte Gesamt-Streureaktanz kleiner als 5 % oder größer als 50 %
8: Identifizierte Ständer-Streureaktanz kleiner als 25 % oder größer als 250 %
9: Identifizierte Läufer-Streureaktanz kleiner als 25 % oder größer als 250 %
20: Identifizierte IGBT Ansprechspannung kleiner als 0.5 V oder größer als 10 V
30: Stromregler bei Spannungsgrenzwert
40: Identifizierter Datensatz inkonsistent; mindestens eine Identifizierung fehlgeschlagen
Prozentwerte basieren auf der Impedanz Zb = Vmot,nenn / sqrt(3) / Imot,nenn

Diagnose & Beseitigung
Bitte überprüfen Sie:
- Fehlerwert = 0: Ist der Motor am Umrichter angeschlossen?
- Fehlerwert = 1-40: Sind die Motordaten in P0304 bis P0311 korrekt?

Wie muss der Motor angeschlossen werden (Stern, Dreieck)?

F0051 Parameter EEPROM-Fehler AUS2

Ursache
Lese- oder Schreibvorgang während des Speicherns von Parametern ins EEPROM fehlgeschlagen.

Diagnose & Beseitigung
- Rücksetzen auf Werkseinstellung und danach neu parametrieren
- Rufen Sie den Customer Support / Kundendienst an

F0052 Powerstack-Fehler AUS2

Ursache
Lesefehler bei den Leistungsdaten oder ungültige Leistungsteildaten

Diagnose & Beseitigung
Hardware-Fehler, rufen Sie Customer Support / Kundendienst an

F0053 E/A EEPROM-Fehler AUS2

Ursache
Fehler bei E/A EEPROM-Lesevorgang oder ungültige Daten

Diagnose & Beseitigung
- Daten überprüfen
- I/O Board austauschen

F0054 Falsches I/O Board AUS2

Ursache
- Falsches I/O Board gesteckt
- Keine ID des I/O Board gefunden, keine Daten

Diagnose & Beseitigung
- Daten überprüfen
- I/O Board austauschen

F0060 Asic-Zeitscheibenüberlauf AUS2

Ursache
Interner Kommunikationsausfall

Diagnose & Beseitigung
- Wenn Fehler weiterhin auftritt, Umrichter auswechseln
- Mit Kundendienst Kontakt aufnehmen!

F0070 CB-Sollwertfehler AUS2

Ursache
Keine Sollwerte vom Kommunikationsbus während der Telegramm-Ausfallzeit

Diagnose & Beseitigung
Kommunikationsbaugruppe (CB) und Kommunikationspartner prüfen

F0071 USS(BOP-Link)-Sollwertfehler AUS2

Ursache
Keine Sollwerte von USS während Telegramm-Ausfallzeit

Diagnose & Beseitigung
USS-Master prüfen

F0072 USS(COMM-Link)-Sollwertfehler AUS2

Ursache
Keine Sollwerte von USS während Telegramm-Ausfallzeit
Diagnose & Beseitigung
USS-Master prüfen

F0080 Verlust des ADC-Eingangssignals AUS2

Ursache
- Drahtbruch
- Signal außerhalb der Grenzwerte

F0085 Externer Fehler AUS2

Ursache
Externe Fehlerauslösung über beispielsweise Eingangsklemmen
Diagnose & Beseitigung
Sperren Sie beispielsweise die Eingangsklemmen für die Fehlerauslösung

F0101 Stack Überlauf AUS2

Ursache
Softwarefehler bzw. Prozessorausfall
Diagnose & Beseitigung
Selbsttestroutinen durchführen

F0221 PID-Rückkopplung unterhalb Mindestwert AUS2

Ursache
PID-Rückkopplung unterhalb Mindestwert P2268
Diagnose & Beseitigung
- Wert von P2268 ändern
- Rückkopplungsverstärkung einstellen

F0222 PID-Rückkopplung über Maximalwert AUS2

Ursache
PID-Rückkopplung über Maximalwert P2267
Diagnose & Beseitigung
- Wert von P2267 ändern
- Rückkopplungsverstärkung einstellen

F0450 Ausfall BIST-Tests AUS2

Ursache
Fehlerwert = 1: Selbsttest für Teile des Leistungsteils fehlgeschlagen
2: Selbsttest für Teile der Regelungsbaugruppe fehlgeschlagen
4: Einige Funktionstests sind fehlgeschlagen
8: Einige Tests an der E/A-Baugruppe sind fehlgeschlagen (nur MM420)
16: Ausfall des internen RAM bei Einschalt-Test
Diagnose & Beseitigung
Hardware-Fehler, Rufen Sie Customer Support / Kundendienst an

F0452 Lastmoment-Fehler erkannt AUS2

Ursache

Lastbedingungen am Motor deuten auf Lastmoment-Fehler oder mechanischen Fehler hin

Diagnose & Beseitigung

Bitte überprüfen Sie:

- Keine Bremsung, Ausfall oder Zerstörung des Antriebsstranges
- Wenn Sie einen externen Geber einsetzen, überprüfen Sie folgende Parametereinstellungen:
  P2192 (Verzögerungszeit Lastmomentüberwachung)
- Wenn Sie mit einem Drehzahlbereich arbeiten, überprüfen Sie:
  P2182 (Lastmomentüberw. Freq.schwelle 1)
  P2183 (Lastmomentüberw. Freq.schwelle 2)
  P2184 (Lastmomentüberw. Freq.schwelle 3)
  P2185 (obere Dremomentschwelle 1)
  P2186 (untere Dremomentschwelle 1)
  P2187 (obere Dremomentschwelle 2)
  P2188 (untere Dremomentschwelle 2)
  P2189 (obere Dremomentschwelle 3
  P2190 (untere Dremomentschwelle 3)
  P2192 (Verzögerungszeit Lastmomentüberwachung)

6.3.2 Alarmmeldungen

Die Alarmmeldungen werden im Parameter r2110 unter ihrer Codenummer (z. B. A0503 = 503) gespeichert und können von dort ausgelesen werden.

A0501 Stromgrenzwert

Ursache
- Motorleistung (P0307) entspricht nicht Umrichterleistung (P0206)
- Motorkabel sind zu lang
- Erdschluss

Diagnose & Beseitigung

Bitte überprüfen Sie:
- Entspricht die Motorleistung (P0307) der Leistung des Umrichters (P0206)?
- Sind die Grenzwerte für die Kabellängen eingehalten?
- Liegt ein Kurz- bzw. Erdschluss bei Motorkabel oder Motor vor?
- Entsprechen die Motorparameter denen des eingesetzten Motors?
- Ständerwiderstandswert (P0350) korrekt?
- Ist der Motor überlastet oder die Rotation behindert?
- Hochlaufzeit erhöhen
- Verstärkung reduzieren (U/f-Steuerung: P1311 & P1312, Vektorregelung: P1610 & P1611)

A0502 Überspannungsgrenzwert

Ursache
- Der Überspannungsgrenzwert ist erreicht
- Dieser Alarm kann während des Herunterfahrens erscheinen, wenn der Gleichstromzwischenkreis deaktiviert ist (P1240 = 0)

Diagnose & Beseitigung

Bitte überprüfen Sie:
- Liegt die Netzspannung (P0210) im zulässigen Bereich?
- Ist die Gleichstrom-Zwischenkreisüberwachung freigeschaltet (P1240) und korrekt parametriert?
- Entspricht die Rücklaufzeit (P1121) dem Lastmoment?
- Liegt die erforderliche Bremsleistung innerhalb der zulässigen Grenzen?

A0503 Unterspannungsgrenzwert

Ursache
- Netzversorgung ausgefallen
- Stromversorgung (P0210) und folglich auch die Zwischenkreisspannung (r0026) unterhalb des definierten Grenzwertes (P2172)

Diagnose & Beseitigung

Bitte überprüfen Sie:
- Liegt die Netzspannung (P0210) im zulässigen Bereich?
- Ist die Netzspannung stabil gegen zwischenzeitliche Ausfälle bzw. Spannungsabfälle?
- Kinetische Pufferung freigeben (P1240 = 2)

A0504 Umrichter-Übertemperatur

Ursache

Alarmschwelle der Umrichter-Kühlkörper-Temperatur (P0614) wurde überschritten; dies führt zur Reduzierung der Pulsfrequenz und/oder der Ausgangsfrequenz (abhängig von Parametrierung in (P0610).

Diagnose & Beseitigung

Bitte überprüfen Sie:
- Liegt die Last und das Lastspiel innerhalb der zulässigen Grenzen?
- Dreht sich der Ventilator, wenn der Umrichter in Betrieb ist?
- Pulsfrequenz (P1800) auf Werkseinstellung? Gegebenenfalls zurücksetzen
- Liegt die Umgebungstemperatur innerhalb der zulässigen Grenzen?

A0505 Umrichter I^2t

Ursache
Alarmgrenze (P0294) überschritten, Ausgangsfrequenz und/oder Pulsfrequenz werden reduziert falls parametriert (P0610 = 1).

Diagnose & Beseitigung
Bitte überprüfen Sie:
- Liegt das Lastspiel innerhalb der zulässigen Grenzen?
- Entspricht die Motorleistung (P0307) der Leistung des Umrichters (P0206)?

A0511 Motor-Übertemperatur I^2t

Ursache
- Motor überlastet
- Lastspiel zu hoch

Diagnose & Beseitigung
Überprüfen Sie unabhängig von der Art der Temperaturüberwachung:
- Lastzyklus korrekt?
- Nenn-Motor-Übertemperaturen (P0626 - P0628) korrekt?
- Stimmt Alarmschwelle für Motortemperatur (P0604)?

A0522 I2C lesen Zeitüberschreitung

Ursache
Der zyklische Zugriff auf UCE-Werte und Leistungsteil-Daten über I2C-Bus (MM440 Bauform FX & GX) ist gestört.

A0523 Ausgangsfehler

Ursache
Eine Motorleitung ist nicht angeschlossen

A0535 Bremswiderstand heiß

Diagnose & Beseitigung
- Increase duty cycle P1237
- Increase ramp down time P1121

A0541 Motordaten-Identifizierung aktiv

Ursache
Motordaten-Identifizierung (P1910) ausgewählt bzw. läuft

A0542 Optimierung Drehzahlregler läuft

Ursache
Optimierung Drehzahlregler (P1960) ist angewählt oder gerade aktiv

A0600 RTOS-Datenverlustwarnung

A0700 CB-Warnung 1

Ursache
CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch
Diagnose & Beseitigung
Siehe CB-Benutzerhandbuch

A0701 CB-Warnung 2

Ursache
CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch
Diagnose & Beseitigung
Siehe CB-Benutzerhandbuch

A0702 CB-Warnung 3

Ursache
CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch
Diagnose & Beseitigung
Siehe CB-Benutzerhandbuch

A0703 CB-Warnung 4

Ursache
CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch
Diagnose & Beseitigung
Siehe CB-Benutzerhandbuch

A0704 CB-Warnung 5

Ursache
CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch
Diagnose & Beseitigung
Siehe CB-Benutzerhandbuch

A0705 CB-Warnung 6

Ursache
CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch
Diagnose & Beseitigung
Siehe CB-Benutzerhandbuch

A0706 CB-Warnung 7

Ursache
CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch
Diagnose & Beseitigung
Siehe CB-Benutzerhandbuch

A0707 CB-Warnung 8

Ursache
CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch
Diagnose & Beseitigung
Siehe CB-Benutzerhandbuch

A0708 CB-Warnung 9

Ursache
CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch
Diagnose & Beseitigung
Siehe CB-Benutzerhandbuch

A0709 CB-Warnung 10

Ursache
CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch
Diagnose & Beseitigung
Siehe CB-Benutzerhandbuch

A0710 CB-Kommunikationsfehler

Ursache
Verlust der Kommunikation mit der CB (Kommunikationsbaugruppe)
Diagnose & Beseitigung
Überprüfen Sie die CB-Hardware

A0711 CB-Konfigurationsfehler

Ursache
CB (Kommunikationsbaugruppe) meldet einen Konfigurationsfehler
Diagnose & Beseitigung
Überprüfen Sie die CB-Parameter

A0910 Vdc-max-Regler abgeschaltet

Ursache
Vdc max Regler wurde deaktiviert, da er nicht in der Lage ist, die Zwischenkreisspannung (r0026) innerhalb der Grenzwerte zu halten (P2172)
- wenn die Netzspannung (P0210) permanent zu hoch ist
- wenn der Motor von einer Wirklast angetrieben wird, die dazu führt, dass der Motor in den Rückspeisebetrieb übergeht
- während des Herunterfahrens bei sehr hohen Lastmomenten

Diagnose & Beseitigung
Bitte überprüfen Sie:
- Liegt die Eingangsspannung (P0756) innerhalb des zulässigen Bereich?
- Liegen Lastspiel und Lastgrenzen innerhalb der zulässigen Grenzen?

A0911 Vdc-max-Regler aktiv

Ursache
Vdc max Regler ist aktiv; die Rücklaufzeiten werden so automatisch erhöht, um die Zwischenkreisspannung (r0026) innerhalb der Grenzwerte zu halten (P2172).

A0912 Vdc-min-Regler aktiv

Ursache
Vdc min Regler wird aktiviert, wenn Zwischenkreisspannung (r0026) unter den Mindestwert fällt (P2172). Die kinetische Energie des Motors wird dazu verwendet, die Zwischenkreisspannung zu puffern und somit den Antrieb zu verlangsamen. Kurzfristige Netzausfälle führen daher nicht mehr automatisch zu einer Unterspannungsabschaltung.

A0920 ADC-Parameter nicht richtig gesetzt

Ursache

ADC-Parameter sollten nicht auf identische Werte gesetzt werden, da dies zu unlogischen Resultaten führen würde.

Fehlerwert = 0: Parametereinstellungen für Ausgang identisch
1: Parametereinstellungen für Eingang identisch
2: Parametereinstellungen für Ausgang entsprechen nicht ADC-Typ

A0921 DAC-Parameter nicht richtig gesetzt

Ursache

DAC-Parameter sollten nicht auf identische Werte gesetzt werden, da dies zu unlogischen Resultaten führen würde.

Fehlerwert = 0: Parametereinstellungen für Ausgang identisch
1: Parametereinstellungen für Eingang identisch
2: Parametereinstellungen für Ausgang entsprechen nicht DAC-Typ

A0922 Keine Last am Umrichter

Ursache

Am Umrichter liegt keine Last an.
Einige Funktionen könnten daher anders ablaufen als unter normalen Lastbedingungen.

A0923 Sowohl JOG links als auch JOG rechts sind angefordert

Ursache

Sowohl JOG rechts und JOG links (P1055/P1056) sind angefordert worden. Damit wird die HLG-Ausgangsfrequenz auf dem aktuellen Wert eingefroren.

A0936 PID Autotuning aktiv

Ursache

PID Autotuning (P2350) ist angewählt oder läuft gerade.

A0952 Warnung Lastfehler

Ursache

Lastbedingungen am Motor deuten auf Lastmoment-Fehler oder mechanischen Fehler hin

Diagnose & Beseitigung

Bitte überprüfen Sie:

- Keine Bremsung, Ausfall oder Zerstörung des Antriebsstranges
- Wenn Sie einen externen Geber einsetzen, überprüfen Sie folgende Parametereinstellungen:
  P2192 (Verzögerungszeit Lastmomentüberwachung)
- Wenn Sie mit einem Drehzahlbereich arbeiten, überprüfen Sie:
  P2182 (Lastmomentüberw. Freq.schwelle 1)
  P2183 (Lastmomentüberw. Freq.schwelle 2)
  P2184 (Lastmomentüberw. Freq.schwelle 3)
  P2185 (obere Dremomentschwelle 1)
  P2186 (untere Dremomentschwelle 1)
  P2187 (obere Dremomentschwelle 2)
  P2188 (untere Dremomentschwelle 2)
  P2189 (obere Dremomentschwelle 3
  P2190 (untere Dremomentschwelle 3)
  P2192 (Verzögerungszeit Lastmomentüberwachung)

7 Technische Daten

Dieses Kapitel enthält:

- die allgemeinen technischen Daten der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Umrichter
- Klemmenanzugsmomente
- eine Übersicht der spezifischen technischen Daten der einzelnen MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Umrichter

7.1 Allgemeine Daten 104
7.2 Auswahlangaben zur Bauform 105
7.3 Anzugsmomente, Leitungsquerschnitte für Leistungsanschlüsse und Motorklemmen 106
7.4 Anzugsmomente für Befestigungsschrauben 106
7.5 Sicherungen und Leistungsschalter 107

7.1 Allgemeine Daten

Tabelle 7-1 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411, Leistungsdaten

Eigenschaften	**Werte**
Netzspannung und Leistungsbereiche	380 V bis 480 V ± 10% 3 AC 0,37 kW bis 3,0 kW
Netzfrequenz	47 bis 63 Hz
Cos phi	≥ 0,95
Umrichter-Wirkungsgrad	94 % bis 97 % bei max. Leistung
Überlastfähigkeit	Überlaststrom 1,5 x Bemessungs-Ausgangsstrom (d.h. 150 % Überlast-barkeit) für 60 s, Zykluszeit 300 s
Einschaltstrom	< 4 A für Bauform B, < 7,7 A für Bauform C
Regelungsverfahren	Lineare U/f-Steuerung; Lineare U/f-Steuerung mit Fluss-Stromregelung (FCC); U/f-Steuerung mit parabolischer Kennlinie; Mehrpunkt-U/f-Steuerung
Pulsfrequenz	2 kHz bis 16 kHz (2-kHzSchritte) Werkseinstellung 4 kHz
Festfrequenzen	7, parametrierbar
Ausblendbare Frequenzbereiche	4, parametrierbar
Sollwertauflösung	0,01 Hz digital, 0,01 Hz seriell, 10 Bit analog
Auflösung Ausgangsfrequenz	0,01 Hz digital, 0,01 Hz seriell, 10 Bit analog
Digitaleingänge	3, parametrierbar (potenzialgetrennt), umschaltbar high-aktiv/low-aktiv (PNP/NPN)
Analogeingang	1, für Sollwert oder PI-Eingang (0 V bis 10 V, skalierbar oder nutzbar als 4. Digitaleingang)
Relaisausgang	1, parametrierbar DC 30 V / 5 A (ohmsche Last), AC 250 V / 2 A (induktive Last)
Serielle Schnittstelle	RS-232
Elektromagnetische Verträglichkeit	Als Zubehör EMV-Filter nach EN 55011, Klasse B; (Abstrahlung: Klasse A)
Bremsung	Gleichstrombremsung, COMPOUND-Bremsung, EM-Baugruppe (Zubehör) und REM-Baugruppe (Zubehör)
Schutzart	IP66 MICROMASTER 411 (nur NEMA 3) IP55 für COMBIMASTER 411
Betriebstemperatur	-10 °C bis +40 °C (50 ºC mit Leistungsreduzierung)
Lagertemperatur	-40 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	< 99 % (Betauung nicht zulässig)
Aufstellungshöhe	bis 1000 m über NN ohne Leistungsreduzierung
Schutzfunktionen für	Unterspannung, Überspannung, Kurzschluss, Kippschutz, Motorübertemperatur, Umrichterübertemperatur, Parameterverriegelung
Normen	CE
CE-Zeichen	Erfüllt die Niederspannungs-Richtlinie 73/23/EWGund die EMV-Richtlinie 89/336/EWG
Design/Produktion	In Übereinstimmung mit ISO 14001

7.2 Auswahlangaben zur Bauform

Tabelle 7-2 Bauform B

MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411					
Baugröße: 2-polig 4-polig	 71M 71M	 71M 80M	 80M 80M	 80M 90S	 90S 90L
Motor Ausgangsleistung:	0,37 kW 0,5 hp	0,55 kW 0,75 hp	0,75 kW 1,0 hp	1,1 kW 1,5 hp	1,5 kW 2,0 hp
Eingangsspannung (eff)	3 AC 380 V – 480 V ± 10 %				
Eingangsfrequenz	47 – 63 Hz				
Ausgangsfrequenz 2-polig 4-polig	0 – 650 Hz				
Einschaltstrom:	< 4 A				
Eingangsstrom (eff):	1,6 A	2,1 A	2,8 A	4,2 A	5,8 A
Ausgangsstrom (max.):	1,2 A	1,6 A	2,1 A	3,0 A	4,0 A
Netzsicherung:	10 A				
Querschnitt Leistungskabel	4 mm^2 (12 AWG)				

Tabelle 7-3 Bauform C

MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411		
Baugröße: 2-polig 4-polig	 90L 100L	 100L 100L
Motor Ausgangsleistung:	2,2 kW 3,0 hp	3,0 kW 4,0 hp
Eingangsspannung (eff)	3 AC 380 V – 480 V ± 10 %	
Eingangsfrequenz	47 – 63 Hz	
Ausgangsfrequenz 2-polig 4-polig	0 – 650 Hz	
Einschaltstrom:	< 7.7 A	
Eingangsstromg (eff):	7,8 A	10 A
Ausgangsstrom (max.):	5,9 A	7,7 A
Netzsicherung:	16 A	
Querschnitt Leistungskabel	4 mm^2 (12 AWG)	

7.3 Anzugsmomente, Leitungsquerschnitte für Leistungsanschlüsse und Motorklemmen

Tabelle 7-4 Querschnitte und Anzugsdrehmomente für Leistungskabel und Motoranschluss

Klemmen	Einheit	Bauform B	Bauform C
Anzugsmoment	[Nm]	1,3	1,3
	[lbf.in]	12	12
Minimaler Querschnitt	[mm2]	1,5	2,5
	[AWG]	16	14
Maximaler Querschnitt	[mm2]	4	4
	[AWG]	12	12

7.4 Anzugsmomente für Befestigungsschrauben

Tabelle 7-5 Anzugsmomente für Befestigungsschrauben

Beschreibung	Einheit	Bauform B		Bauform C	
Umrichteroberteil	[Nm]	2,5	(M5)	2,5	(M5)
	[lbf.in]	21,3	(M5)	21,3	(M5)
Filter-Baugruppe	[Nm]	0,8	(M3)	0,8	(M3)
	[lbf.in]	7,0	(M3)	7,0	(M3)
E/A-Baugruppe	[Nm]	0,8	(M3)	0,8	(M3)
	[lbf.in]	7,0	(M3)	7,0	(M3)
Klemmengehäuse am Motor befestigen	[Nm]	1,5/2,5	M4/M5	2,5	(M5)
	[lbf.in]	10,6/21,3	M4/M5	21,3	(M5)

7.5 Sicherungen und Leistungsschalter

Tabelle 7-6 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 Sicherungen und Leistungsschalter

Umrichter	**Leistung**		**Bauform**	**Sicherung**	**Leistungsschalter**
	kW	**Hp**			
MICROMASTER 411 COMBIMASTER 411(ohne Filter)380 V bis 480 V 3 AC	0,37	0,5	B	3NA3803	3RV1021-1CA10
	0,55	0,75	B	3NA3803	3RV1021-1DA10
	0,75	1,0	B	3NA3803	3RV1021-1EA10
	1,1	1,5	B	3NA3803	3RV1021-1GA10
	1,5	2,0	B	3NA3803	3RV1021-1HA10
	2,2	3,0	C	3NA3805	3RV1021-1JA10
	3,0	4,0	C	3NA3805	3RV1021-4KA10
MICROMASTER 411 COMBIMASTER 411(mit Klasse B Filter)380 V bis 480 V 3 AC	0,37	0,5	B	3NA3803	3RV1021-1CA10
	0,55	0,75	B	3NA3803	3RV1021-1DA10
	0,75	1,0	B	3NA3803	3RV1021-1EA10
	1,1	1,5	B	3NA3803	3RV1021-1GA10
	1,5	2,0	B	3NA3803	3RV1021-1HA10
	2,2	3,0	C	3NA3805	3RV1021-1JA10
	3,0	4,0	C	3NA3805	3RV1021-1KA10

Damit eine Anlage UL-konform ist, müssen UL-zugelassene Sicherungen, bzw. Leistungsschalter oder geschützte Motorabzweige mit dem entsprechenden Bemessungsstrom verwendet werden.

8 Optionen

Dieses Kapitel enthält:

eine Übersicht über die Optionen des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411. Weitere Informationen zu den Optionen entnehmen Sie bitte dem Katalog oder der Dokumentations-CD.

8.1 Übersicht über die Optionen 110
8.2 Bedienfeld- und Parametrieroptionen 111
8.3 Kommunikationsbaugruppen 117
8.4 Bremsbaugruppen 120
8.5 Wandmontage-Bausatz für MICROMASTER 411 122

8.1 Übersicht über die Optionen

Bedienfeld- und Parametrieroptionen

- Basic Operator Panel (BOP)
- Advanced Operator Panel (AOP)
- Bedienfeld-Montagesatz (Einbaurahmen plus Schnittstellenkabel)
- PC-Umrichter-Verbindungssatz (RS232-Kabel plus Adapter für Bedienfeldmontagesatz)
- PC-AOP-Verbindungssatz
- Bedienfeld-Tür-Montagesatz für Einzelumrichter
- 5-m-Kabelsatz für Tür-Montage
- Schnittstellenkabel

Kommunikationsbaugruppen

- PROFIBUS-Baugruppe
- AS-Interface-Baugruppe
- DeviceNet-Baugruppe

Bremsbaugruppen

- REM-Baugruppe
- EM-Baugruppe

Wandmontage-Bausatz

- Wandmontage-Bausatz für MICROMASTER 411

8.2 Bedienfeld- und Parametrieroptionen

Tabelle 8-1 Übersicht über die Parameterfunktionen

Bauteil	**Option 1**	**Option 2**	**Option 3**	**Option 4**	**Option 5**
	Parametrieren über Bedienfeld	Parametrieren über PC (nicht potenzialgetrennt)	Parametrieren über PC (potenzialgetrennt)	AOP am PC parametrieren, AOP-Daten in Umrichter laden	Parametrieren über Bedienfeld eingebaut in Schranktür
Bedienfeld-Montagesatz (6SE6401-1DF00-0AA0)	☑ 2)		☑ 2)		
Schnittstellenkabel (6SE6401-1BL00-0AA0)		☑		☑	
PC-Umrichter-Verbindungssatz (6SE6400-1PC00-0AA0)			☑ 3)		
PC-AOP-Verbindungssatz (6SE6400-0PA00-0AA0)				☑	
Bedienfeld-Tür-Montagesatz (6SE6400-0PM00-0AA0)					☑
BOP (6SE6400-0BP00-0AA0)	☑ 1)				☑ 1)
AOP (6SE6400-0AC00-0AA0)	☑ 1)			☑	☑ 1)
5-m-Kabelsatz für Tür-Montage (6SE6401-1CA00-0AA0)					☑

HINWEISE

1) BOP oder AOP erforderlich.
2) Der Bedienfeld- Montagesatz enthält einen Einbaurahmen und ein Schnittstellenkabel.
3) Der PC-Umrichter-Verbindungssatz enthält ein RS-232-Standardkabel und einen Adapter für den Bedienfeld-Montagesatz

Die Optionen 2 und 3 erfordern die Inbetriebnahmesoftware “DriveMonitor“.

Anschlussmöglichkeiten für BOP und AOP

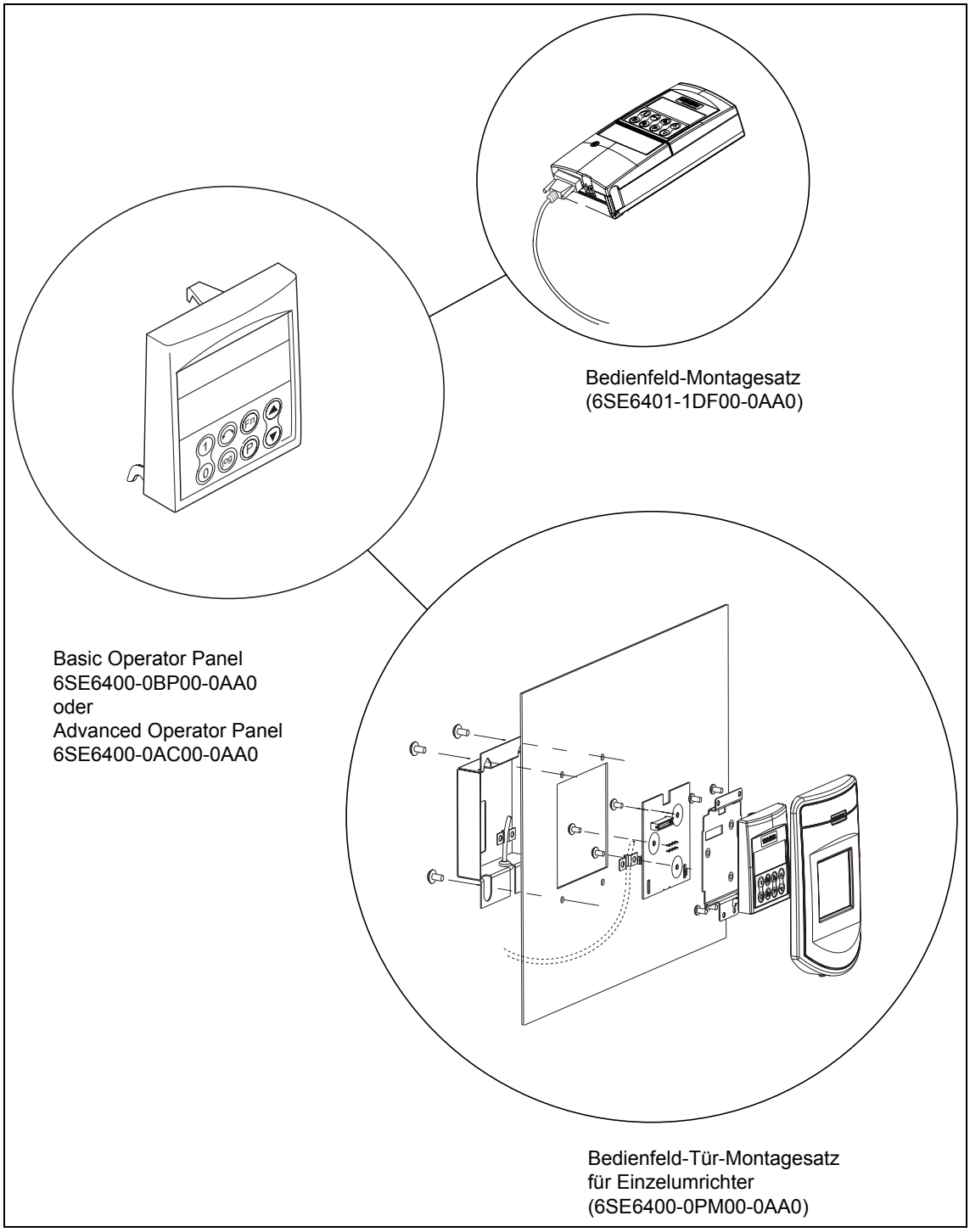


Bild 8-1 BOP / AOP mit Bedienfeld-Montagesatz oder Bedienfeld-Tür-Montagesatz

Bedienfeld-Montagesatz

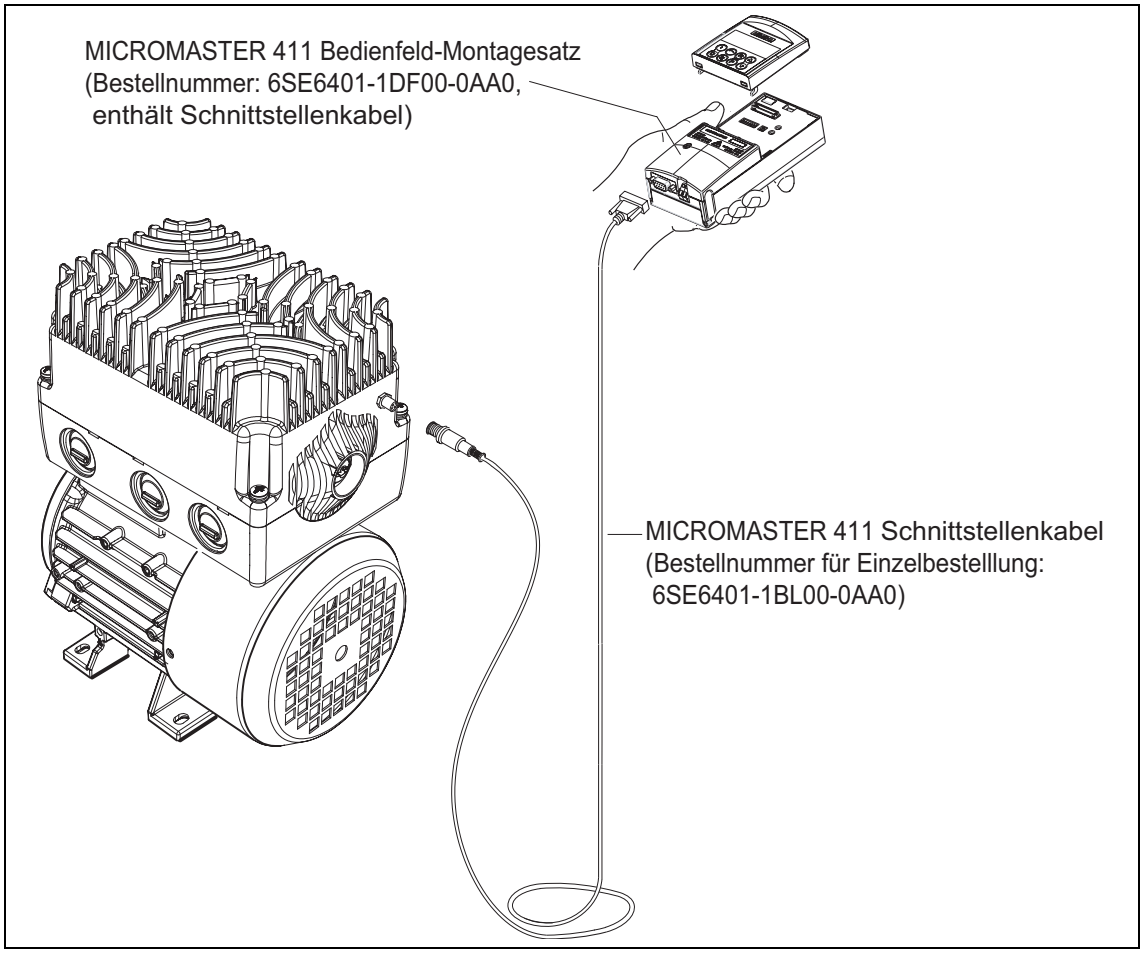


Bild 8-2 Bedienfeld-Montagesatz

Bedienfeld-Tür-Montagesatz für Einzelumrichter

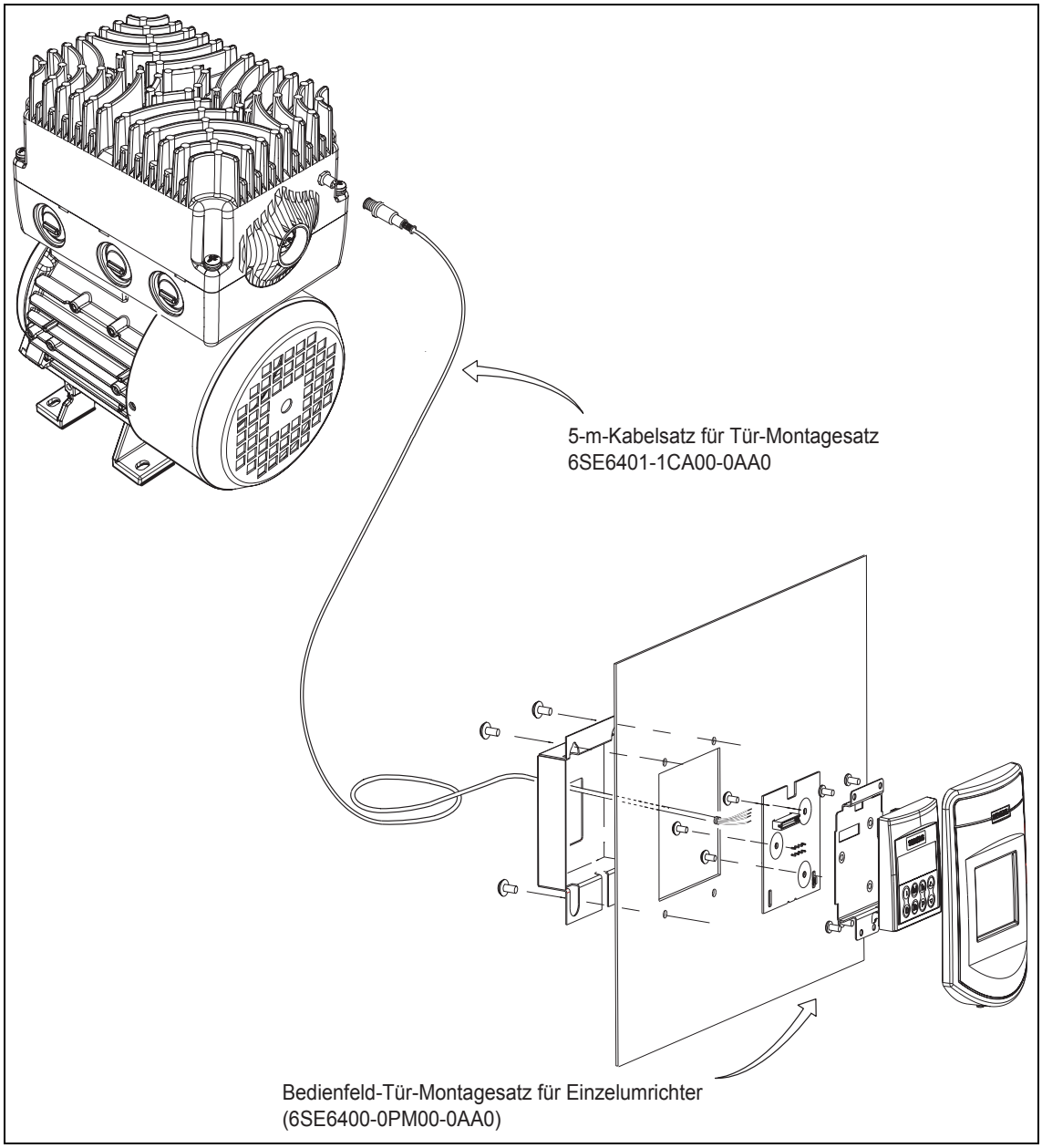


Bild 8-3 Bedienfeld-Tür-Montagesatz für Einzelumrichter

PC-Umrichter-Verbindungssatz

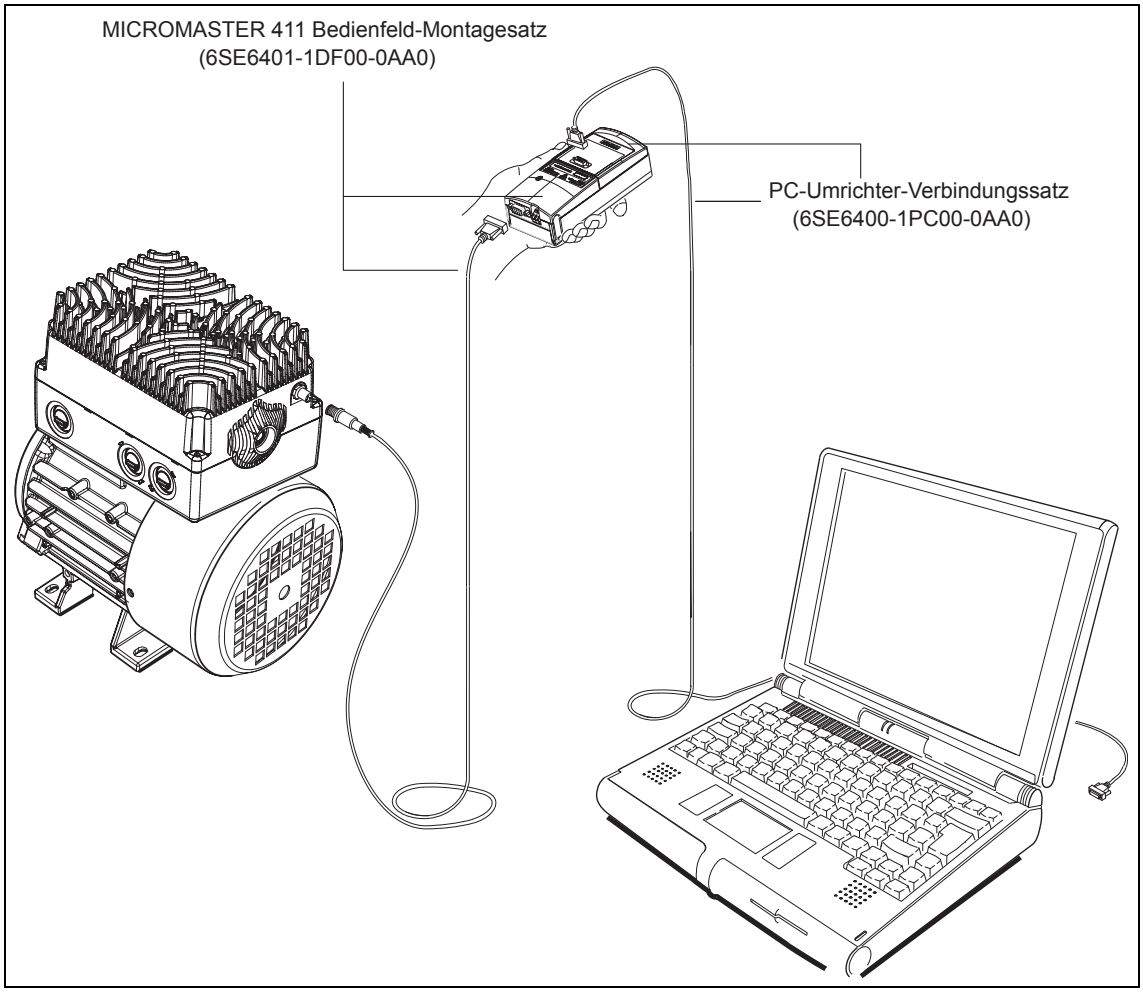


Bild 8-4 Parametrieren über PC, potenzialgetrennt

PC-AOP-Verbindungssatz

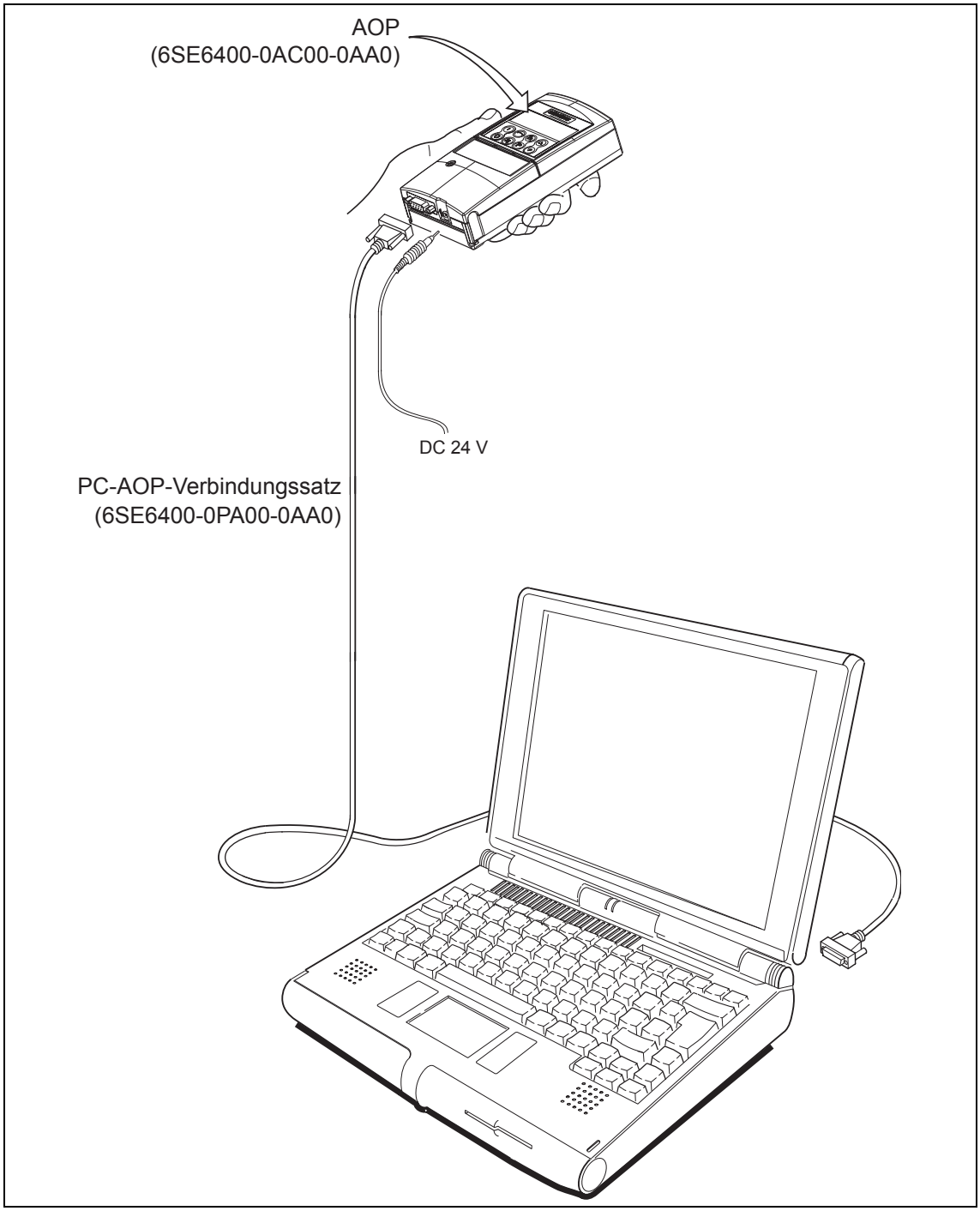


Bild 8-5 PC-AOP-Verbindungssatz

8.3 Kommunikationsbaugruppen

PROFIBUS-Baugruppe

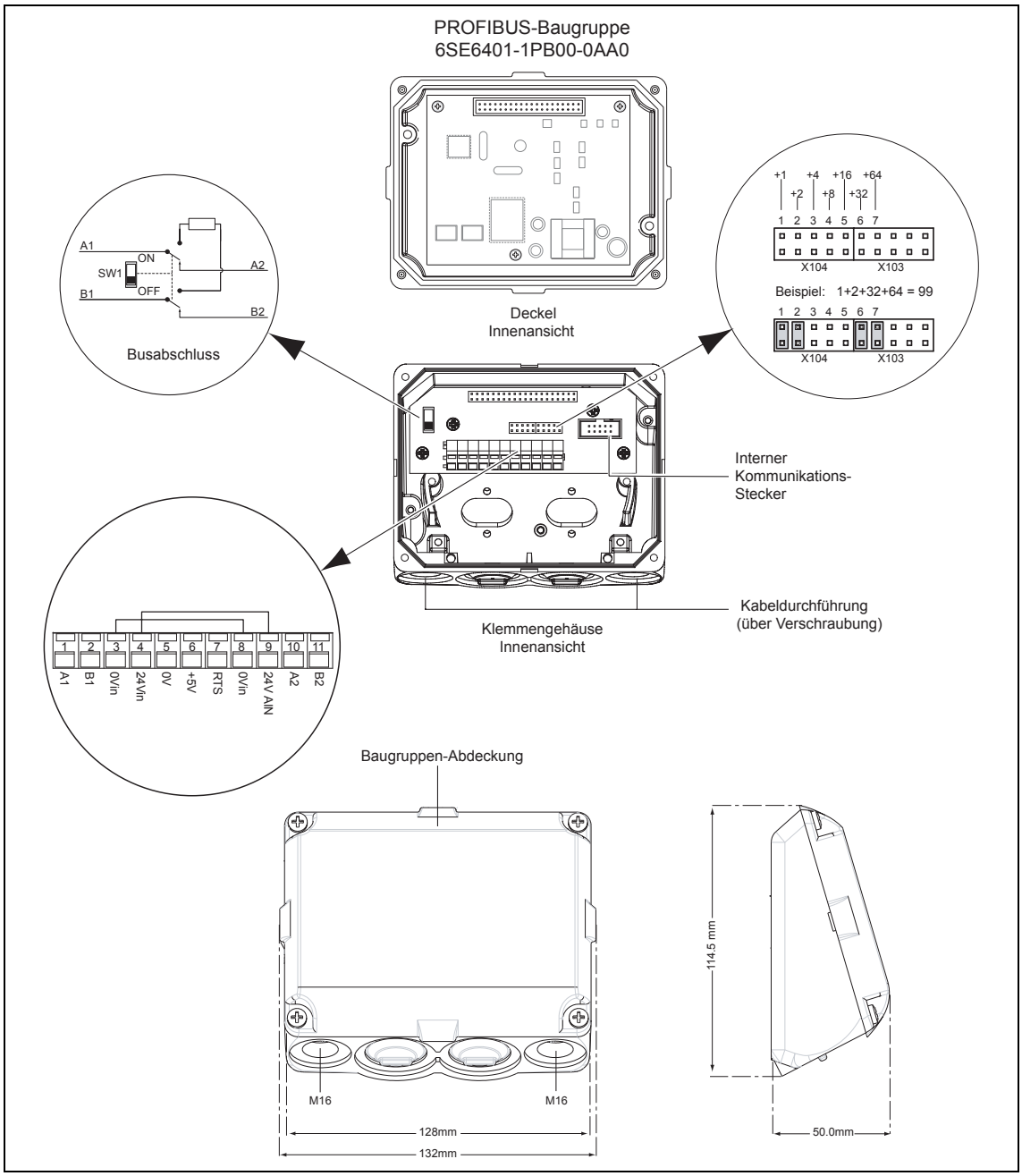


Bild 8-6 PROFIBUS-Baugruppe

AS-Interface-Baugruppe

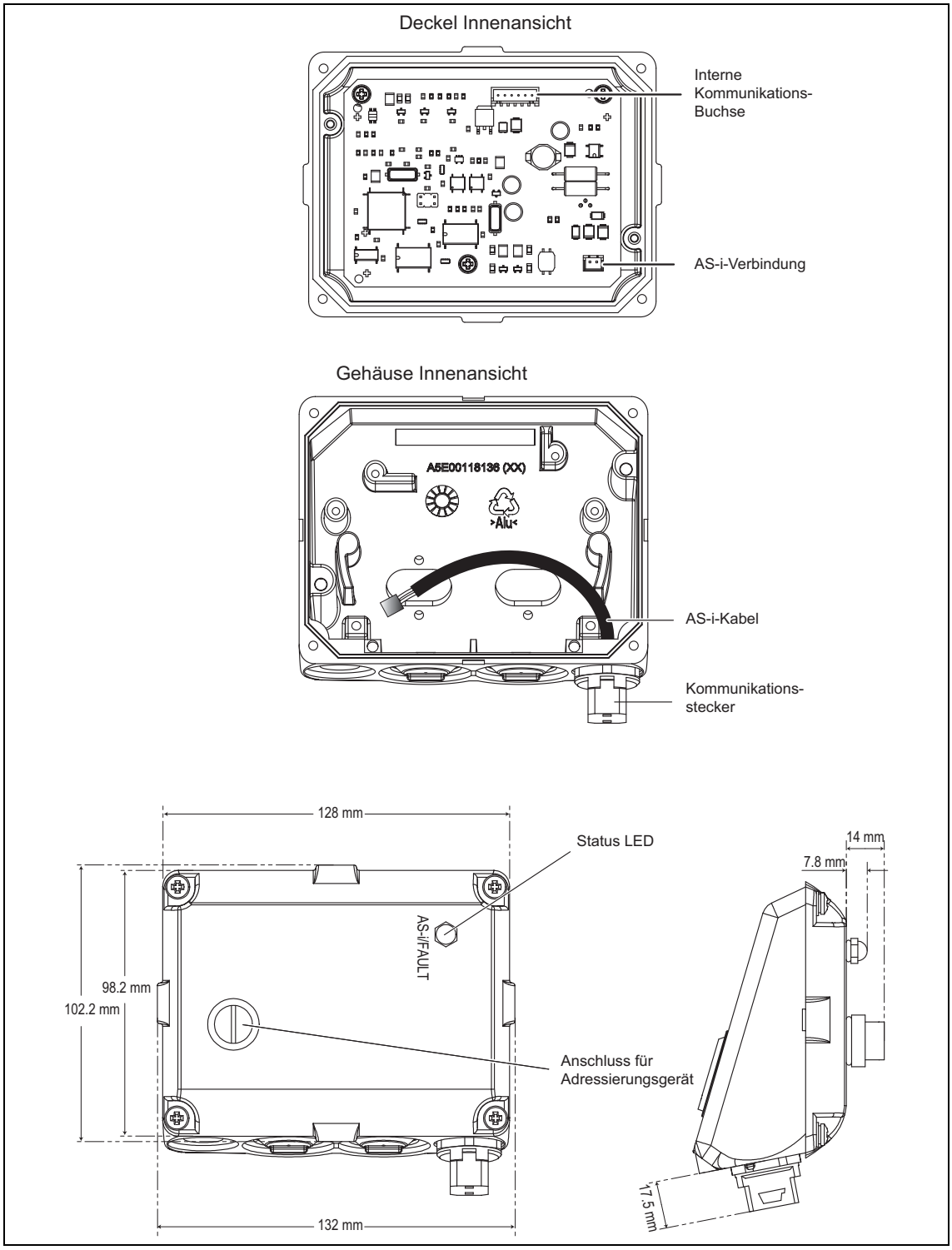


Bild 8-7 AS-Interface-Baugruppe

DeviceNet-Baugruppe

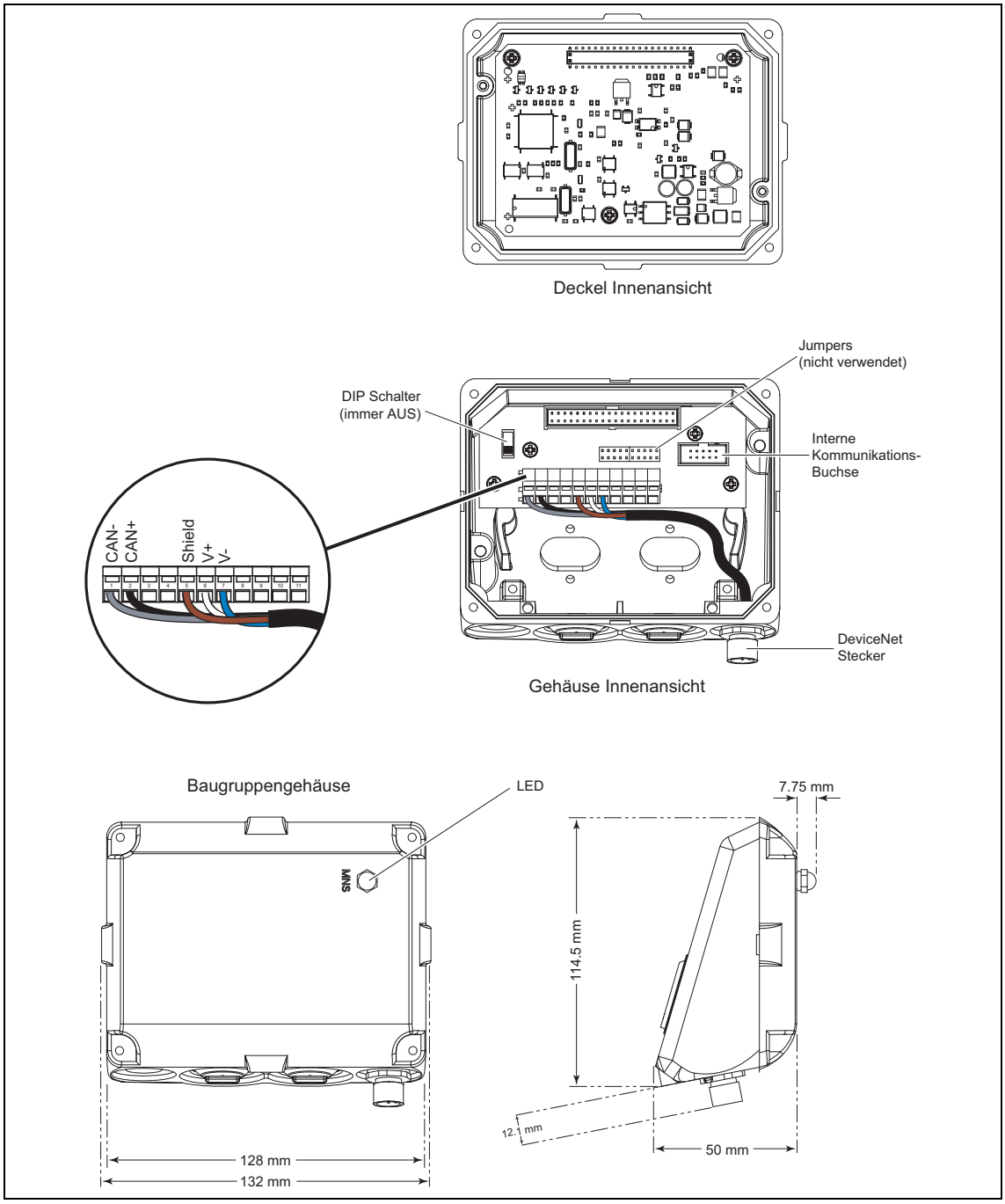


Bild 8-8 DeviceNet-Baugruppe

8.4 Bremsbaugruppen

REM-Baugruppe

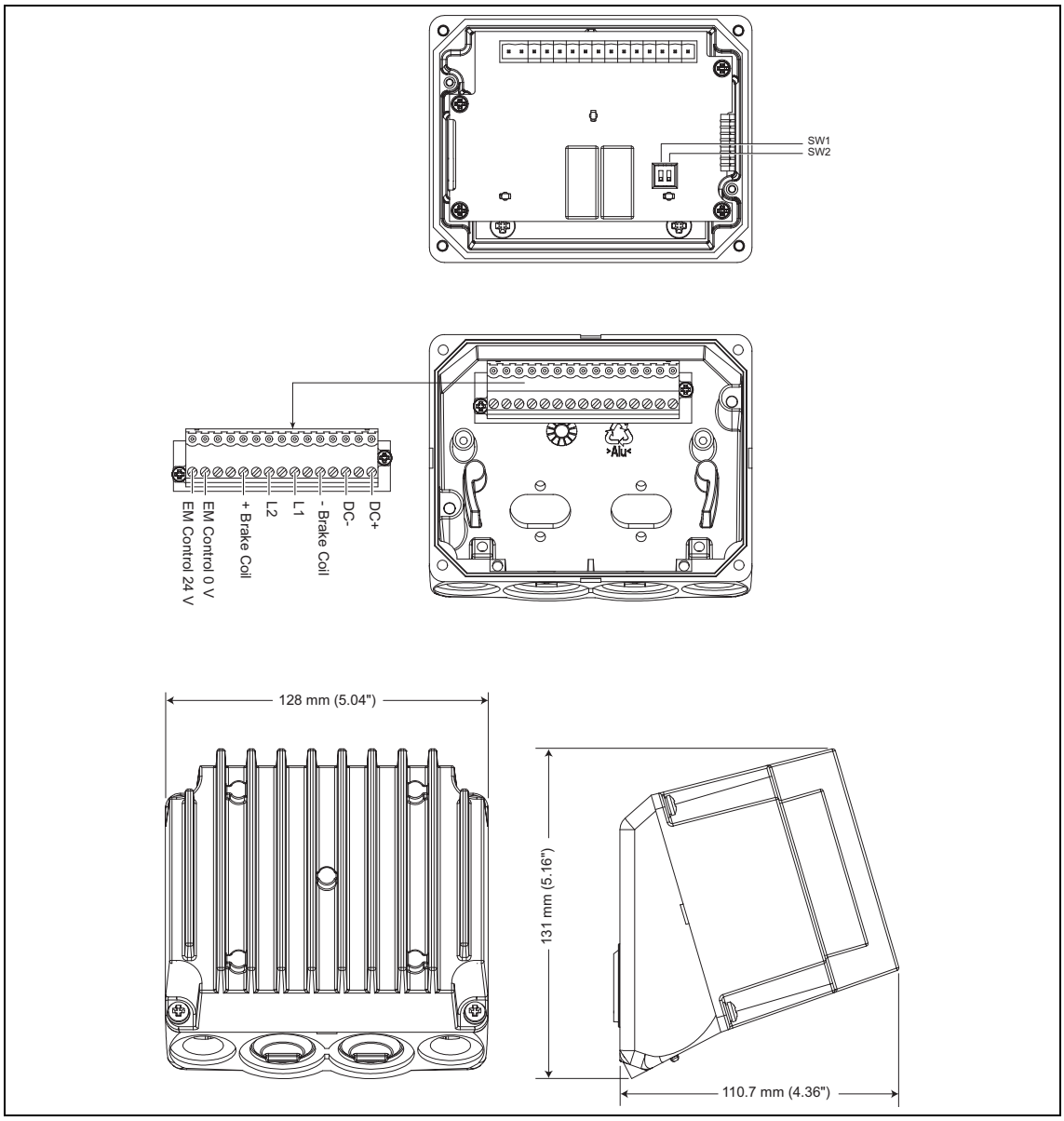


Bild 8-9 REM-Baugruppe

EM-Baugruppe

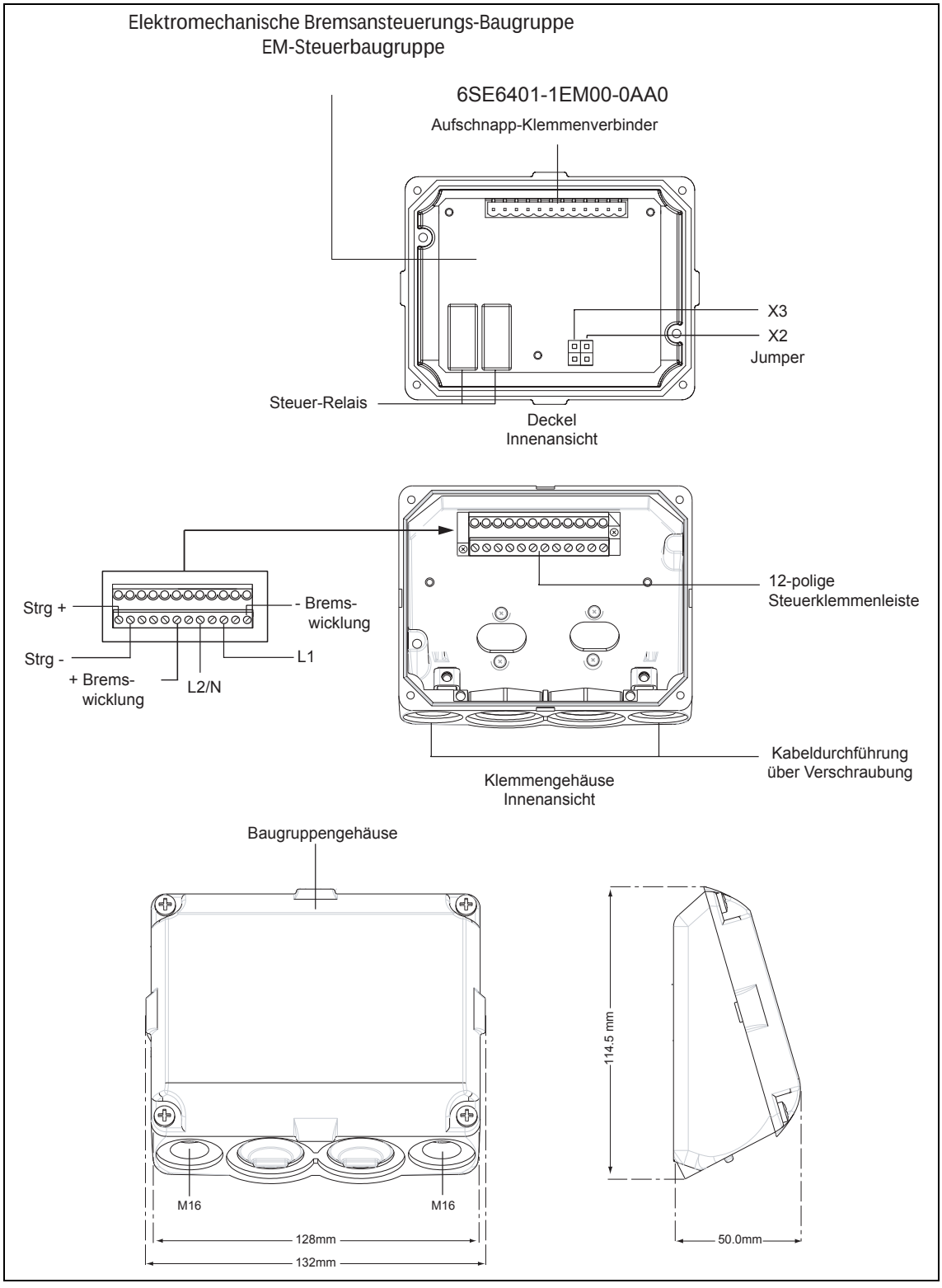
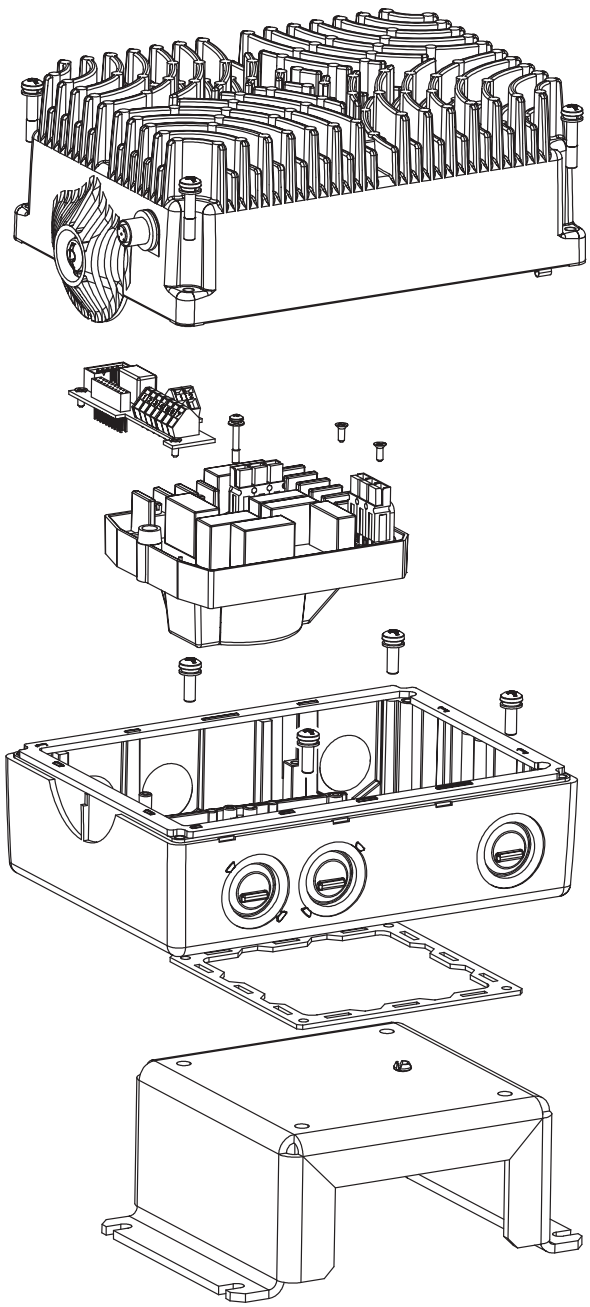


Bild 8-10 EM-Baugruppe

8.5 Wandmontage-Bausatz für MICROMASTER 411



Wandmotage-Bausatz
(6SE6401-0WM00-0AA0)

Inhalt:
1 x Wandmontagesokel
1 x Gortex Membrane
1 x Dichtung
1 x Kabelverschraubung
1 x Befestigungsplatte für Verschraubung
4 x Befestigungsschrauben (M5 x 16 mm)

Bild 8-11 Wandmontage-Bausatz für MICROMASTER 411

9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Dieses Kapitel enthält:

EMV-Informationen.

9.1	Einhaltung der EMV-Richtlinie	124
9.1.1	Eigenbestätigung	124
9.1.2	Technische Konstruktionsbeschreibung	124
9.1.3	EMV-Typprüfzertifikat	124
9.2	EMV-Richtlinieneinhaltung der Vorschriften über Oberschwingungsströme	125
9.2.1	Klassifizierung des EMV-Verhaltens	125
9.2.2	MICROMASTER 411 – EMV Übereinstimmung	128

9.1 Einhaltung der EMV-Richtlinie

Sämtliche Hersteller-/Montagebetriebe für elektrische Geräte, die "eine vollständige, interne Standardfunktion haben und als einzelnes, für den Endanwender vorgesehenes Gerät auf den Markt gebracht werden", müssen die EMV-Richtlinie 89/336/EWG erfüllen.

Für den Hersteller-/Montagebetrieb gibt es drei Wege, um die Einhaltung nachzuweisen:

9.1.1 Eigenbestätigung

Eine Erklärung des Herstellers, dass die für die elektrische Umgebung, für welche das Gerät vorgesehen ist, geltenden europäischen Normen eingehalten wurden. In der Herstellererklärung dürfen nur Normen angeführt werden, die offiziell im Official Journal of the European Community veröffentlicht worden sind.

9.1.2 Technische Konstruktionsbeschreibung

Für das Gerät kann eine technische Konstruktionsakte erstellt werden, die dessen EMV-Kenndaten beschreibt. Diese Akte muss von einer 'kompetenten Körperschaft' genehmigt werden, die von der zuständigen europäischen Regierungsorganisation bestellt wurde. Dieses Verfahren gestattet die Verwendung von Normen, die sich noch in Vorbereitung befinden.

9.1.3 EMV-Typprüfzertifikat

Dieses Verfahren ist nur auf Geräte der Funk-Fernmeldetechnik anwendbar. Alle MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Geräte sind hinsichtlich Einhaltung der EMV-Richtlinie zertifiziert, wenn sie gemäß den Empfehlungen aus Kapitel 2 installiert wurden.

9.2 EMV-Richtlinieneinhaltung der Vorschriften über Oberschwingungsströme

EN 61000-3-2 "Grenzwerte für Oberschwingungsstrom-Emissionen (Geräteeingang ≤ 16 A pro Phase)" .

Alle variablen Drehzahlantriebe der MICROMASTER-, MIDIMASTER-, MICROMASTER Eco- und COMBIMASTER-Baureihen von Siemens, die als "Professionelles Gerät" im Sinne der Norm klassifiziert sind, erfüllen die Anforderungen der Norm.

9.2.1 Klassifizierung des EMV-Verhaltens

Hinsichtlich des EMV-Verhaltens gibt es drei allgemeine Klassen, wie nachstehend spezifiziert:

Klasse 1: Allgemeiner Industrieeinsatz

Einhaltung der Europäischen Norm EN 68000-3 (EMC Product Standard for Power Drive Systems) für Einsatz in Umgebung **zweiter Ordnung (Industrie)** und **eingeschränkter Vertrieb**.

Tabelle 9-1 Allgemeiner Industrieeinsatz

EMV-Phänomene	Standard	Pegel
Emissionen:		
Abstrahlung	EN 55011	Grenzwert A1
Leitungsgebundene Emissionen	EN 61800-3	Europäisches Übereinkommen EN61800-3-A13
Störfestigkeit:		
Elektrostatische Entladung	EN 61000-4-2	8-kV-Entladung in Luft
Störimpulse	EN 61000-4-4	Lastleitungen 2 kV, Steuerleitungen 1 kV
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld	IEC 1000-4-3	26 – 1000 MHz, 10 V/m

Klasse 2: Industrieeinsatz mit Filter

Bei diesem EMV-Verhalten darf der Hersteller-/Montagebetrieb seine Geräte selbst bezüglich Einhaltung der EMV-Richtlinie für Industrieumgebung zertifizieren, und zwar hinsichtlich der EMV-Verhaltenskenndaten des Antriebssystems. Die Verhaltensgrenzwerte entsprechen den Normen für generierte Industrieemissionen und Immunität EN 50081-2 und EN 50082-2.

Tabelle 9-2 Mit Filter, für Industrieeinsatz

EMV-Phänomene	**Standard**	**Pegel**
Emissionen:		
Abstrahlung	EN 55011	Grenzwert A1
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011	Grenzwert A1
Störfestigkeit:		
Verzerrung der Netzspannung	IEC 1000-2-4 (1993)	
Spannungsschwankungen, Einbrüche, Unsymmetrie, Frequenzschwankungen	IEC 1000-2-1	
Magnetische Felder	EN 61000-4-8	50 Hz, 30 A/m
Elektrostatische Entladung	EN 61000-4-2	8-kV-Entladung in Luft
Störimpulse	EN 61000-4-4	Lastleitungen 2 kV, Steuerleitungen 2 kV
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld, amplitudenmoduliert	ENV 50 140	80 – 1000 MHz, 10 V/m, 80 % AM, Last und Signalleitungen
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld, impulsmoduliert	ENV 50 204	900 MHz, 10 V/m 50 % Tastverhältnis, Wiederholfrequenz 200 Hz

Klasse 3: Mit Filter, für Wohngebiete, kommerziellen Einsatz und leichte Industrie

Bei diesem EMV-Verhalten darf der Hersteller-/Montagebetrieb seine Geräte selbst bezüglich Einhaltung der EMV-Richtlinie für Wohngebiete, kommerzielle Umgebung und Leichtindustrieumgebung zertifizieren, und zwar hinsichtlich der EMV-Verhaltenskenndaten des Antriebssystems. Die Verhaltensgrenzwerte entsprechen den Normen für generierte Industrieemissionen und Immunität EN 50081-1 und EN 50082-1.

Tabelle 9-3 Mit Filter, für Wohngebiete, kommerziellen Einsatz und leichte Industrie

EMV-Phänomene	**Standard**	**Pegel**
Emissionen:		
Abstrahlung*	EN 55011	Grenzwert A (eingeschränkter Vertrieb)
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011	Grenzwert B
Störfestigkeit:		
Verzerrung der Netzspannung	IEC 1000-2-4 (1993)	
Spannungsschwankungen, Einbrüche, Unsymmetrie, Frequenzschwankungen	IEC 1000-2-1	
Magnetische Felder	EN 61000-4-8	50 Hz, 30 A/m
Elektrostatische Entladung	EN 61000-4-2	8-kV-Entladung in Luft
Störimpulse	EN 61000-4-4	Lastleitungen 2 kV, Steuerleitungen 2 kV
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld, amplitudenmoduliert	ENV 50 140	80 – 1000 MHz, 10 V/m, 80 % AM, Last und Signalleitungen
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld, impulsmoduliert	ENV 50 204	900 MHz, 10 V/m 50 % Tastverhältnis, Wiederholfrequenz 200 Hz

ACHTUNG

- Die MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Umrichter sind ausschließlich für professionelle Anwendungen vorgesehen. Deshalb fallen sie nicht unter den Geltungsbereich der Norm EN 61000-3-2 über Oberschwingungsstrom-Emissionen.
- Klasse-A-Umrichter können in dieser Umgebung mit “eingeschränktem Vertrieb (Professionelle Anwendungen) in Übereinstimmung mit EN61800 Teil 3 betrieben werden.
- Spezielle EMV-Produkt-Normen können für diese Geräte existieren, diese sind vom Hersteller zu beachten.

Tabelle 9-4 EMV-Einhaltungstabelle

Modell	**Anmerkungen**
Klasse 1 – Allgemeiner Industrieeinsatz	
6SE6411-6U***-**A1 1UA1**-**U**	Geräte ohne Filter, alle Spannungen und Leistungen.
Klasse 2 – Mit Filter, für Industrieeinsatz (für alle EU-Länder ab dem Jahr 2002)	
6SE6411-6B***-**A1 1UA1**-**B**	Geräte mit Filtern, alle Spannungen und Leistungen
Klasse 3 – Mit Filter, für Wohngebiete, kommerziellen Einsatz und leichte Industrie	
6SE6411-6B***-**A1 1UA1**-**B**	Geräte mit Filtern, alle Spannungen und Leistungen.
* bedeutet, dass jeder Wert zulässig ist.	

9.2.2 MICROMASTER 411 – EMV Übereinstimmung

Die MICROMASTER 411-Umrichter erfüllen – wenn sie ordnungsgemäß installiert sind – die Anforderungen der EEC Vorschriften 89/336/EEC, bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit.

Wenn die Vorschriften zur Reduzierung der Auswirkungen von elektromagnetischer Strahlung eingehalten werden, sind die Geräte zum Einbau in Maschinen geeignet. Entsprechend der Maschinenrichtlinie müssen diese Maschinen separat zertifiziert werden.

Tabelle 9-5 zeigt die Messergebnisse bezüglich der Emissionen für die Störfestigkeit der MICROMASTER-411-Geräte.

Tabelle 9-5 MICROMASTER 411 Messergebnisse

Test Standard	**Messungen**	**Testwerte**	**Grenzwerte**
Elektromagnetische Emissionen	Leitungsgebundene Emissionen	150 kHz bis 30 MHz	ungefiltert – Klasse B nicht getestet
	Angestrahlt vom Umrichter	30 MHz bis 1 GHz	Alle Geräte – Klasse A

10 Projektierungsinformationen

Dieses Kapitel enthält Informationen über:

- Betriebsarten
- Reduktionsfaktoren
- Schutzfaktoren

10.1 Strombegrenzung und Überlastbetrieb ... 131
10.1.1 Genauigkeit der Stromüberwachung ... 132
10.1.2 Schnelle Strombegrenzung ... 133
10.1.3 Verwendung von Kaltleiterfühlern (PTC-Widerstand) ... 133
10.1.4 I²t-Charakteristik ... 134
10.1.5 Interne Temperaturüberwachung ... 134
10.1.6 Überspannung und Auslöseschwellwerte ... 135
10.2 Steuerungs- und Betriebsarten ... 136
10.2.1 Kontinuierliche Anhebung (Boost) ... 136
10.2.2 Proportional und Integral Regler (PI) ... 137
10.2.2.1 Was versteht man unter einer Regelung mit Rückführung? ... 137
10.2.2.2 Realisierung beim MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 ... 138
10.2.2.3 Einstellen des PI-Reglers ... 138
10.2.2.4 Rampenzeiten des PI-Sollwertes ... 140
10.2.2.5 Proportional- und Integralanteile des PI-Reglers ... 140
10.2.3 Optimierung nach der Ziegler-Nichols Methode ... 142
10.2.4 PI-Ausgangsbegrenzung ... 144
10.2.5 Weitere Funktionen ... 145
10.2.6 Energiesparmodus ... 145
10.2.6.1 Energiesparmodus 1 (P2390 - P2392) ... 146
10.2.6.2 Energiesparmodus 2 (P2393 - P2398) ... 147
10.3 Bremsung ... 149
10.3.1 Normale Bremsung ... 149
10.3.2 Gleichstrombremsung ... 149
10.3.3 Udc-max-Regler ... 150
10.3.4 COMPOUND-Bremsung ... 151
10.4 Reduktionsfaktoren/ Daten zur Leistungsreduzierung ... 152
10.4.1 Reduktionsfaktoren durch die Umgebungstemperatur ... 152
10.4.2 Reduktionsfaktoren durch Aufstellungshöhe ... 153
10.4.3 Reduktionsfaktoren durch Schaltfrequenzen ... 153

10.4.4 Reduktionsfaktoren für die seitliche Montage 154
10.5 Thermischer Schutz und automatische Leistungsreduzierung 155
10.6 Betrieb an ungeerdeten Netzen 155
10.7 Lebensdauer des Umrichters 155
10.8 Benutzung der BiCo-Technik (Binary Connectors) 156
10.8.1 Einführung 156
10.8.2 Wie funktioniert die BiCo-Technik? 156
10.8.3 Verwendung des Steuer- und Zustandswortes mit BiCo 159
10.8.4 BiCo-Verbindungen 160
10.9 Oberschwingungsanteil des Stromes 164
10.10 Einsatz von MICROMASTER 4-Eingangsdrosseln 164
10.11 Wirkungsgrad 165
10.12 Stöße und Schwingungen 166
10.12.1 Schwingungen beim Betrieb des Umrichters 166
10.12.2 Stöße während des Betriebs 166
10.12.3 Stöße und Schwingungen während des Transports 166
10.13 PROFIBUS 167
10.13.1 PROFIBUS-Baugruppe 168
10.13.2 Leistungsmerkmale der PROFIBUS-Baugruppe 168
10.14 Geräteunabhängige Optionen 172
10.14.1 Basic Operator Panel (BOP) 172
10.14.2 Advanced Operator Panel (AOP) 172
10.14.3 PROFIBUS-Baugruppe 173
10.14.4 PC-Umrichter-Verbindungssatz 173
10.14.5 BOP/ AOP-Tür-Montagesatz für Einzelumrichter 173
10.14.6 EM-Baugruppe 173
10.14.7 REM-Baugruppe 174

10.1 Strombegrenzung und Überlastbetrieb

Der Umrichter schützt sich jederzeit vor möglichen Schäden selbst, sowie auch den Motor und das Gesamtsystem. Wenn sich im Ausgang des Umrichters ein Kurzschluss ereignet, schaltet sich das Gerät nahezu sofort ab, wodurch Beschädigungen vermieden werden. Bei einer kurzzeitigen und/ oder länger anhaltenden Überlastung reagiert der Strombegrenzungsschutz sehr schnell - der Strom wird reduziert und eine Abschaltung des Gerätes verhindert.

Elektronische Abschaltung

Hierbei handelt es sich um eine sehr schnelle Strombegrenzung, die eintritt, sobald sich im Ausgang ein Kurzschluss ereignet (Phase-Phase oder Phase-Erde). Diese Abschaltung tritt bei einem festen Auslösewert innerhalb weniger Mikrosekunden ein.

Begrenzung bei Überlastung

Hierbei handelt es sich um eine sehr schnelle Begrenzung, die innerhalb weniger Mikrosekunden wirkt. Es werden einige der Ausgangsimpulse weggenommen, um den Strom zu begrenzen und den Umrichter zu schützen. Kommt es während der Überlastung zu dem genannten "Aussetzen von Impulsen" wird der normale Betriebszustand im allgemeinen wiederhergestellt und der Motor läuft ohne Abschaltung weiter.

Begrenzung bei länger anhaltenden Überlastungen

Es handelt sich hierbei um eine trägere Begrenzung. Überlastungen sind für eine Dauer von mindestens 60 Sekunden zulässig. Dabei liegt der Strom über dem Motorgrenzwert jedoch unter dem Grenzwert für die elektronische Abschaltung sowie unter der Überlastbegrenzung.

Kontinuierliche Begrenzung

Damit ist der Wert gemeint, der als maximaler, kontinuierlicher Motorstrom eingestellt wurde. Der Umrichter reduziert den Strom auf diese Höhe, nachdem die Zeit für die anderen Überwachungen abgelaufen ist.
Bild 10-1 veranschaulicht das Zusammenwirken der Parameter bezogen auf die Funktion der Strombegrenzung. Die Nur-Lese-Parameter r0027, r0034, r0037 und r0067 unterstützen bei der Fehlerdiagnose.

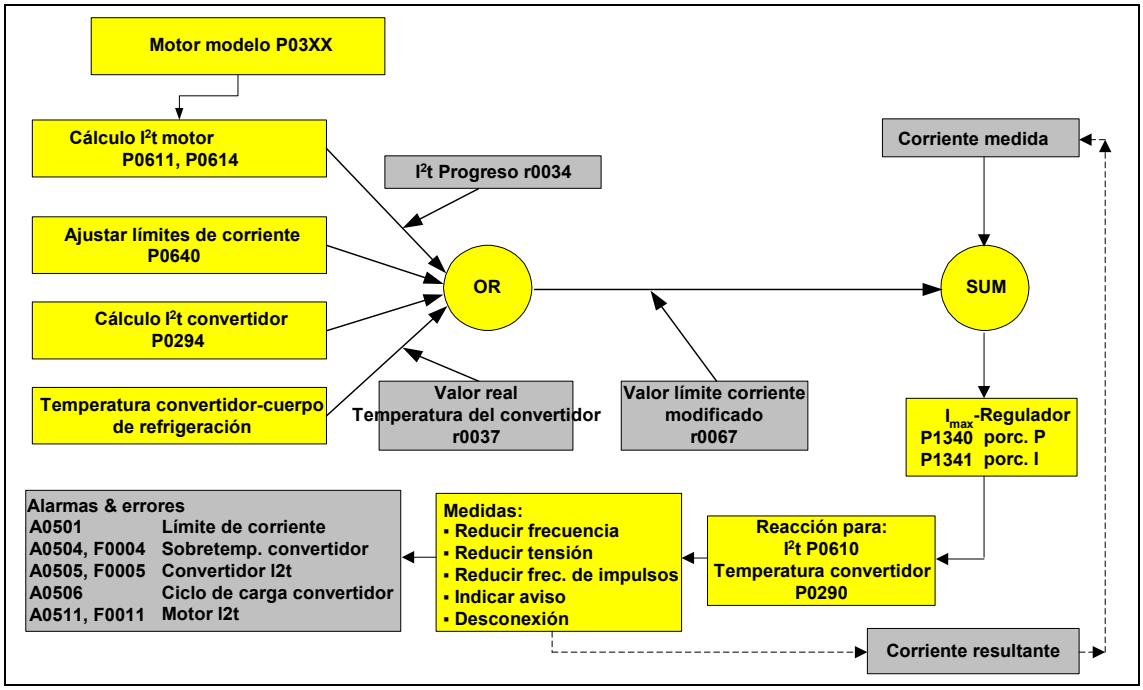


Bild 10-1 Zusammenspiel bei der Strombegrenzung

10.1.1 Genauigkeit der Stromüberwachung

Tabelle 10-1 zeigt die gesammelten Ergebnisse einer Messreihe in der mit einem Messgeräte gemessene Strom mit dem im Umrichter angezeigten Strom verglichen wurde. Für die Messreihe wurden verschiedene Umrichter mit unterschiedlichen Pulsfrequenzen, unterschiedlicher Last, verschiedenen Frequenzsollwerten und Kabellängen herangezogen.

Tabelle 10-1 Gemessene Anzeigegenauigkeit des Stromes

Umrichter	**Bauform B, 400 V 1,5 kW**	**Bauform C, 400 V 3,0 kW**
Pulsfrequenz	4 kHz	4 kHz
Umrichterlast	Nennlast 4 A	Nennlast 7,7 A
Frequenzsollwert	45 Hz	45 Hz
Strom am Messinstrument (langes Kabel)	4,00 A	7,70 A
Strom am Umrichter (langes Kabel)	4,05 A	7,46 A
% Unterschied (Umrichter/Messinstrument)	1,32 %	-3,9 %

10.1.2 Schnelle Strombegrenzung

Die schnelle Strombegrenzung (Fast Current Limit, FCL) ist eine in den Umrichter integrierte, pulsabhängige Hardware-Strombegrenzung. Durch das sogenannte "Aussetzen von Impulsen" wird der Strom schnell reduziert, d. h. es erfolgt eine Abschaltung der IGBTs (Insulated Gate Bipolar Transistors) auf Impulsbasis. Anschließend übernimmt die normale Strombegrenzung die Überwachung.

Der FCL-Schwellwert liegt gering unter dem Überstrom-Schwellwert der Software und reagiert wesentlich schneller (d. h. in ms). Auf diese Weise werden bei plötzlichem Lastwechsel oder bei geforderten, schnellen Beschleunigungen fehlerhafte oder unerwünschte Abschaltungen vermieden.

Die schnelle Strombegrenzung bewährt sich vor allem bei offenen Regelkreisen um ungewünschte Überströme zu begrenzen.

10.1.3 Verwendung von Kaltleiterfühlern (PTC-Widerstand)

Viele Motoren sind mit integriertem PTC-Widerstand (Positive Temperature Coefficient) erhältlich. Der Widerstandswert dieses PTC-Widerstands erhöht sich bei einer bestimmten Temperatur sehr sprunghaft. Diese Veränderung wird vom Umrichter erfasst. Wenn der Widerstand, wie in Bild 10-2 dargestellt, an die Klemmen des Umrichters angeschlossen ist, schaltet der Umrichter ab wenn der Widerstandswert über 2 kΩ steigt. Der Fehlercode F0085 wird angezeigt.

Die meisten als Motorschutz eingesetzten PTC-Widerstände weisen im kalten Zustand einen Widerstandswert von 200 - 300 Ohm auf. Dieser Wert steigt sehr schnell an, sobald der "Knickpunkt" erreicht wurde; typischerweise passiert dies bei 10 kΩ und höher. Der PTC-Eingang ist so eingestellt, dass er bei mindestes 1 kΩ arbeitet, der Nennwert ist 1,5 kΩ und der max. Wert ist 2 kΩ. Weiterhin verfügt der Eingang über einen starken Filter, da die PTC-Verbindung üblicherweise beträchtliche elektromagnetische Störungen verursacht. Es können zwei oder drei PTC-Widerstände in Reihe angeschlossen werden, wenn ein Motor mit mehr als einem PTC-Widerstand ausgestattet ist oder wenn zwei oder drei Motoren an den Umrichterausgang angeschlossen sind und für jeden Motor eine eigene Schutzeinrichtung erforderlich ist.

Zum Aktivieren der Abschaltfunktion für Motorübertemperatur sind die Parameter P0701, P0702 oder P0703 = 29 (externer Fehler) einzustellen. Überschreitet der Widerstand des PTC-Temperatursensors die Abschaltschwelle (Motor-übertemperatur), so wird der Fehler F0085 (externer Fehler) ausgelöst.

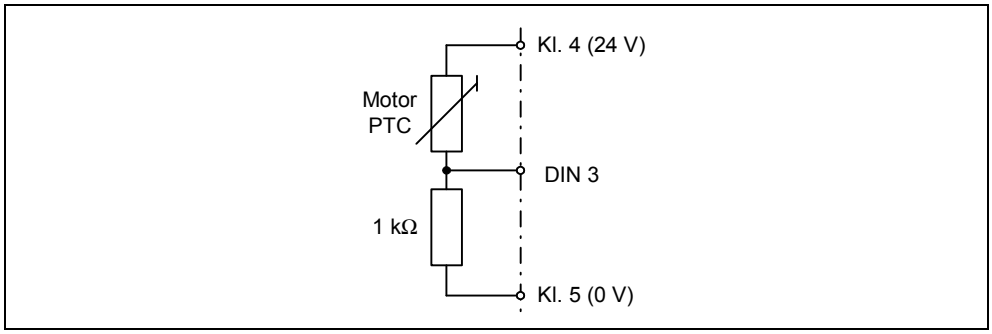


Bild 10-2 Anschluss des PTC-Widerstands

10.1.4 I²t-Charakteristik

Wenn der Motor mit niedriger Drehzahl und hoher Last betrieben wird, bietet der eingebaute Lüfter eventuell keine ausreichende Kühlung, so dass es zu einer Überhitzung des Motors kommen kann. Über Parameter P0610 kann zum Schutz des Motors ein frequenzabhängiger I²t-Grenzwert eingestellt werden.

Sobald der Umrichter in einem Bereich oberhalb der gewählten Kennlinie arbeitet (z.B. mit niedriger Frequenz und hohem Strom), wird ein Zeitglied gestartet. Nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne (abhängig vom Strom, Baugröße des Motors und vorherigem Betrieb) wird entweder der Umrichter abgeschaltet oder die Ausgangsfrequenz reduziert. Ob es zur Abschaltung oder zur Reduzierung der Ausgangsfrequenz kommt, hängt von der Parametereinstellung ab.

10.1.5 Interne Temperaturüberwachung

Unter normalen Bedingungen überhitzt sich der Umrichter nicht. Der Kühlkörper sorgt dafür, dass der Umrichter mit normaler Betriebstemperatur arbeitet. Wenn bei der Montage des Gerätes sorgfältig vorgegangen und alle Anweisungen und Empfehlungen beachtet werden, wird eine optimale Belüftung des Umrichters gewährleistet und so das Risiko einer möglichen Überhitzung weiter verringert. Es ist zu überprüfen und sicher zu stellen, dass andere Geräte den Luftstrom nicht einschränken.

Die Temperatur des Kühlkörpers wird mittels eines PTC-Widerstands überwacht. Sobald die zulässige Höchsttemperatur überschritten wird, schaltet der Umrichter ab. Falls der Umrichter häufig abschaltet, sollte überprüft werden, ob die Umgebungstemperatur zu hoch ist oder die Luftzirkulation um das Gerät eventuell eingeschränkt ist.

Die Temperatur des Kühlkörpers kann mit dem Aufrufen des Parameters r0037 überprüft werden. Sie wird in °Celsius angegeben (°C).

10.1.6 Überspannung und Auslöseschwellwerte

Der Umrichter verfügt über einen Selbstschutz gegen Netzüber- und -unterspannung. Die Auslöseschwellwerte sind der Tabelle 10-2 zu entnehmen. Interne Überspannungen können beispielsweise im Bremsbetrieb auftreten, wenn es durch die externe Last zu einer Energieerhöhung und somit zu einem Anstieg der internen Spannung kommt.

Tabelle 10-2 Auslöseschwellwerte

Stromversorgung	Auslöseschwellwerte Unterspannung	Auslöseschwellwerte Überspannung
3 AC 400 V	DC 410 V	DC 820 V

Wurden die Ausgangsimpulse vom Umrichters gesperrt, kommt es zu keiner Abschaltung bei Unterspannung. Eine Abschaltung aufgrund von Überspannung tritt immer dann ein, wenn der Schwellwert für Überspannung überschritten wird.

VORSICHT

Es ist sicher zu stellen, dass der Umrichter an die geeignete Netzspannung angeschlossen ist. Ist die Netzspannung zu hoch, kann der Umrichter beschädigt werden - auch dann, wenn der Umrichter abschaltet.

10.2 Steuerungs- und Betriebsarten

10.2.1 Kontinuierliche Anhebung (Boost)

Die Anhebung dient dazu, die Ausgangsspannung zu erhöhen, um Verlustleistungen und die nicht lineare Kennlinie bei niedrigen Frequenzen auszugleichen. Wird ein korrekter Boost-Wert verwendet, erhöhen sich Strom und Drehmoment bei niedrigen Frequenzen. Wird jedoch ein zu hoher Boost eingestellt, so kann es - falls der Motor über einen langen Zeitraum mit niedriger Frequenz betrieben wird - zur Überhitzung des Motors kommen. Zudem kann eine zu hohe Anhebung zur Sättigung des Motors und damit zum Momenteneinbruch führen.

Bei solchen Bedingungen trägt die I²t -Funktion zum Schutz des Motors bei. Die Anhebung wird wie folgt berechnet: 100 % Anhebung entsprechen der Spannung, die sich ergibt aus:

Ständerwiderstand (P0350) multipliziert mit Motornennstrom (P0305).

Das bedeutet, dass bei einer Änderung dieser Parameter sich auch der Boost-Level verändert.

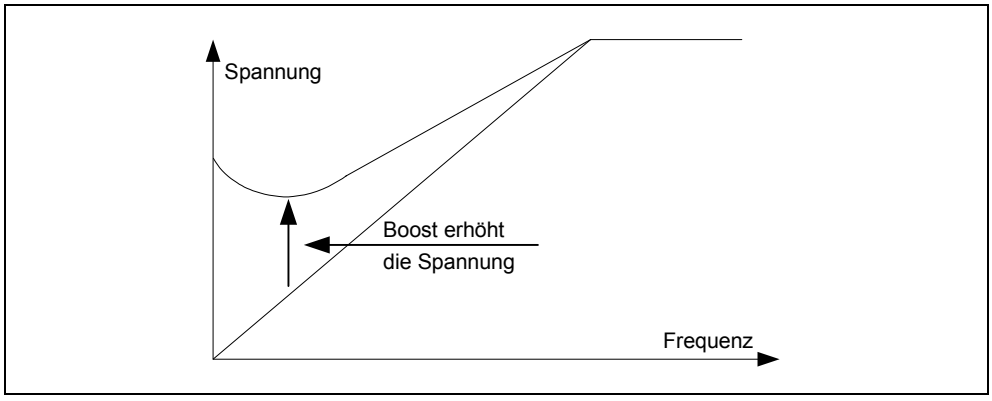


Bild 10-3 Boost-Level

P1310 Dieser Parameter legt fest, welche Anhebung (in %) bei 0 Hz verwendet wird. Der Grad der Anhebung (Boost-Level) wird mit zunehmender Frequenz auf einen - mittels P1316 festgelegten - Mindestwert reduziert (typischerweise um 10 Hz).

P1311 Dieser Parameter legt wie P1310 eine Spannungsanhebung fest. Der Unterschied besteht jedoch darin, dass diese Anhebung nur während der Beschleunigung verwendet wird - entweder nach dem Start-Befehl oder aufgrund einer Sollwertänderung.

P1312 Dieser Parameter lässt wie P1310 eine konstante lineare Anhebung zu. Die Anhebung wird jedoch nur nach einem Start-Befehl verwendet, um das Verhalten während des Erstanlaufs zu verbessern.

Die Höchstwerte für P1310, 1311 und 1312 betragen 250 %; die maximale Gesamtanhebung wird jedoch durch P0640 (Motorüberlast) begrenzt. Zudem wird die Spannungsanhebung durch die I²t-Funktion begrenzt. Das bedeutet, dass die Anhebung noch weiter verringert werden kann, falls das Risiko einer Überhitzung des Motors besteht. Der Verlauf der I²t-Funktion kann mit Hilfe von Parameter r0034 überwacht werden.

Die werksseitigen Voreinstellungen (P1310 = 50, P1311 und P1312 = 0) ermöglichen unter den meisten Lastbedingungen einen einwandfreien und zufriedenstellenden Betrieb. Ein Erhöhen der Anhebung auf beispielsweise 200 % bei kleineren Motoren (bitte beachten, dass dies durch P0640 begrenzt wird) und auf 100 % bei größeren Motoren führt oftmals bei niedrigen Frequenzen zu einem verbesserten Drehmoment. Parameter P1311 und P1312 sollten nur als Boost für die Beschleunigung angewandt werden (z. B. P1310 = 100, P1312 = 100), um so das Risiko einer Überhitzung des Motors zu verringern.

10.2.2 Proportional und Integral Regler (PI)

HINWEIS

MICROMASTER 411 und COMBIMASTER 411 haben einen integrierten PI-Regler. In der Parameterliste wird dieser als PID-Regler bezeichnet.

10.2.2.1 Was versteht man unter einer Regelung mit Rückführung?

Die Regelung mit Rückführung kommt in einer Vielzahl von Industrieanwendungen zum Einsatz und dient zur Regelung einer ganzen Bandbreite von Prozessen. Zwar ist die Regelungstechnik an sich sehr komplex, doch lässt sich die Regelung mit Rückführung relativ einfach erklären: Bei dieser Regelungsart werden ein Rückführsignal des Prozesses (z. B. Temperatur, Druck, Drehzahl), ein gewünschter Wert oder Sollwert (oftmals manuell eingestellt) und ein Steuersystem eingesetzt, das die beiden Werte vergleicht und daraus ein Fehlersignal ableitet. Dieses Fehlersignal wird verarbeitet und für die Regelung des Umrichters und des Motors (in diesem Fall) verwendet, um den Fehler zu verringern.

Die Verarbeitung des Fehlersignals kann aufgrund von Verzögerungen im System sehr komplex sein. In der Regel wird das Fehlersignal mit Hilfe eines Proportional- und Integral- (PI) Reglers verarbeitet, dessen Parameter zur Optimierung der Systemleistung und -stabilität eingestellt werden können. Sobald ein System eingerichtet ist und stabil läuft, lässt sich eine sehr effiziente und genaue Regelung erreichen. Siehe Bild 10-10.

10.2.2.2 Realisierung beim MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411

Der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 verfügt über einen eingebauten PI-Regler, der vom Anwender freigegeben werden kann, um eine Regelung mit Rückführung zu ermöglichen. Sobald der PI-Regler freigegeben wurde (über P2200), erzeugt er intern die erforderliche Motorfrequenz, um den Fehler, der durch den Unterschied zwischen PI-Sollwert und PI-Rückführung entstanden ist, zu minimieren. Dazu werden Rückführsignal und Sollwert kontinuierlich miteinander verglichen. Anhand des Vergleichswertes bestimmt der PI-Regler die erforderliche Motorfrequenz. Der normale Frequenzsollwert (P1000) und die Rampenzeiten (P1120 & P1121) werden automatisch gesperrt; die Einstellungen für Mindest- und Höchstausgangsfrequenz (P1080 und P1082) bleiben dagegen aktiv.

10.2.2.3 Einstellen des PI-Reglers

Aufrufen der Parameter für den PI-Regler

Die Parameter P2200 bis P2294 sind die Parameter für den PI-Regler. Bei den meisten Anwendungen reichen die Parameter der Ebene 2 zur Einstellung des PI-Reglers aus.
Es kann der Parameterfilter verwendet werden, um nur die Parameter des PI-Reglers aufzurufen:

P0003 = 2
P0004 = 22

Freigabe der PI-Regelung

Die PI-Regelung wird über Parameter P2200 freigegeben. Soll der PI-Regler dauerhaft freigegeben werden, muss dieser Parameter auf 1 gesetzt werden. Außerdem kann ein Digitaleingang (oder andere BiCo-Funktionen) verwendet werden. So kann der PI-Regler beispielsweise über DEIN2 freigegeben werden, indem P0702 = 99 und P2200 = 722.1 gesetzt werden. Durch diese Einstellungen kann zwischen Frequenzregelung und PI-Regelung umgeschaltet werden, wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist.

PI-Rückführsignal

Für die PI-Regelung ist ein Rückführsignal des Prozesses erforderlich, damit das Verhalten des Systems überwacht werden kann. Bei der Mehrheit der Anwendungen handelt es sich hierbei um das Signal eines Analogsensors.

Der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 verfügt über einen Analogeingang (Anschlussklemmen 6 & 7). Damit kann das Rückführsignal an diesem Eingang angeschlossen werden. Anschließend muss die Quelle des PI-Rückführsignals über P2264 = 755 (Quelle des PI-Rückführsignals = Analogeingang 1) definiert werden. Bei Bedarf kann der Analogeingang über die Parameter P0757 – P0760 skaliert werden. Wird eine andere Quelle für das Rückführsignal verwendet (z. B.

USS), muss P2264 entsprechend eingestellt werden. Der Wert des Rückführsignals kann über Parameter r2266 angezeigt werden.

Die Beziehung zwischen dem Sensorsignal und der Art, in der der PI-Regler die Motorfrequenz ändert, muss nun ebenfalls definiert werden. Dies geschieht über P2271 (PI-Gebertyp). Für diesen Parameter gibt es zwei mögliche Einstellungen: 0 und 1. Diese Einstellungen legen fest, ob der PI-Regler auf ein positives Fehlersignal (d. h., wenn das Rückführsignal unter dem Sollwert liegt) reagieren soll, indem er die Ausgangsfrequenz erhöht oder verringert. Die Parameterbeschreibung für P2271 hilft dabei, die korrekte Einstellung für die jeweilige Anwendung zu bestimmen.

PI-Sollwert

Der PI-Regler steuert die Umrichterfrequenz, indem er das tatsächliche Verhalten des Systems (über das Rückführsignal) mit dem gewünschten Verhalten vergleicht. Das gewünschte Systemverhalten wird über Sollwerte festgelegt. Die Quelle des Sollwertes wird über den Parameter P2253 ausgewählt. Der MICROMASTER 411 verfügt nur über einen Analogeingang, der in den meisten Fällen für das Rückführsignal verwendet wird. Folglich nutzt man gewöhnlich einen internen digitalen Sollwert. Hierzu gibt es zwei mögliche Methoden. Es kann entweder ein "PI-Festsollwert” oder der "Tastenfeld-Sollwert (Motorpotenziometer)” benutzt werden.

1.	P2253 = 2224 PI-Festsollwert	Diese Methode ermöglicht es, über die Parameter P2201 bis P2207 bis zu 7 Sollwerte zu definieren und mit Hilfe von binären Signalen zwischen diesen Sollwerten zu wählen. Dies geschieht in der Regel über die Digitaleingänge. Die verschiedenen Auswahlmethoden sind in der Parameterliste unter P2201 beschrieben.
2.	P2253 = 2250 Tastenfeld-Sollwert (Motorpoten-ziometer).	Diese Methode ermöglicht es dem Anwender einen festen Wert in P2240 einzustellen. Der Sollwert kann entweder mit den Cursortasten auf dem BOP oder normalerweise über die Digitaleingänge erhöht oder verringert werden (z. B. P0702 = 13 "erhöhen” und P0703 = 14 ”verringern”).

HINWEIS:

Die Werte werden in % statt in Hz angegeben. Die Betriebsfrequenz des Umrichters richtet sich nach dem Unterschied zwischen Sollwert und Rückführsignalen und dem Verhalten des PI-Reglers.

10.2.2.4 Rampenzeiten des PI-Sollwertes

Wird die PI-Regelung über P2200 freigegeben, dann werden die normalen Hoch- und Rücklaufzeiten (P1120 und P1121) ignoriert. Der PI-Sollwert verfügt über eigene Rampenzeiten (P2257 und P2258), die eine rampenförmige Änderung der PI-Sollwerte ermöglichen.

Die Hochlaufzeit (P2257) ist aktiv, sobald der PI-Sollwert verändert oder ein Start-Befehl ausgegeben wird. Die Rücklaufzeit (P2258) ist nur bei Änderungen des PI-Sollwertes aktiv. Rücklaufzeiten, die nach AUS1- und AUS3-Befehlen verwendet werden, werden in P1121 bzw. P1135 eingestellt.

10.2.2.5 Proportional- und Integralanteile des PI-Reglers

Das Verhalten des PI-Reglers kann entsprechend den Anforderungen des Prozesses eingestellt werden. Hierzu werden die Proportional- und Integralanteile (P2280 und P2285) angepasst. Die Anforderungen des Prozesses bestimmen das optimale Ansprechverhalten des PI-Reglers, angefangen bei einer schnellen Wiederkehr mit Überschwingen bis hin zu einer gedämpften Reaktion. Durch Einstellen der Parameter für die P- und I-Anteile können unterschiedliche Reaktionen erzielt werden.

Beispiel:

Die folgenden Bilder zeigen die verschiedenen Reaktionen auf eine sprungartige Änderung von 5 % des PI-Sollwertes in einem Druckregelungssystem. Die Diagramme zeigen das PI-Rückführsignal mit 1 V = 10 %. Die verschiedenen Reaktionen werden durch Ändern der Einstellungen von P2280 und P2285 erreicht.

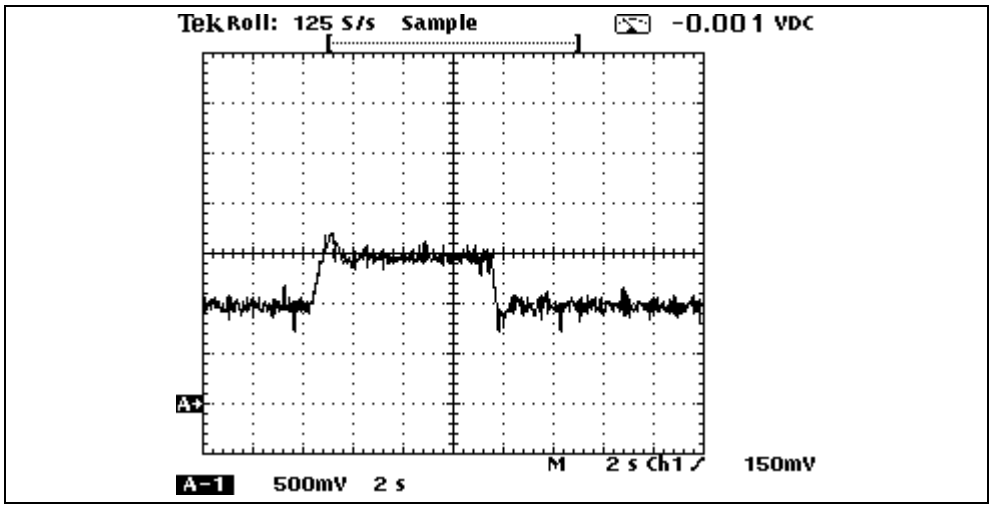


Bild 10-4 Schnelle Reaktion mit Überschwingen: P2280 = 0,30; P2285 = 0,03 s

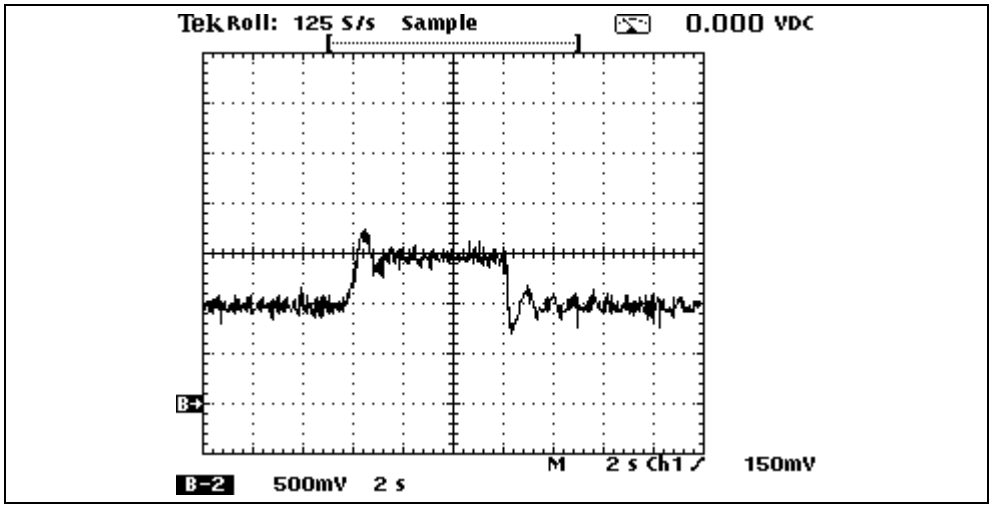


Bild 10-5 Schnelle Reaktion mit Überschwingen, jedoch instabil:
P2280 = 0,55; P2285 = 0,03 s

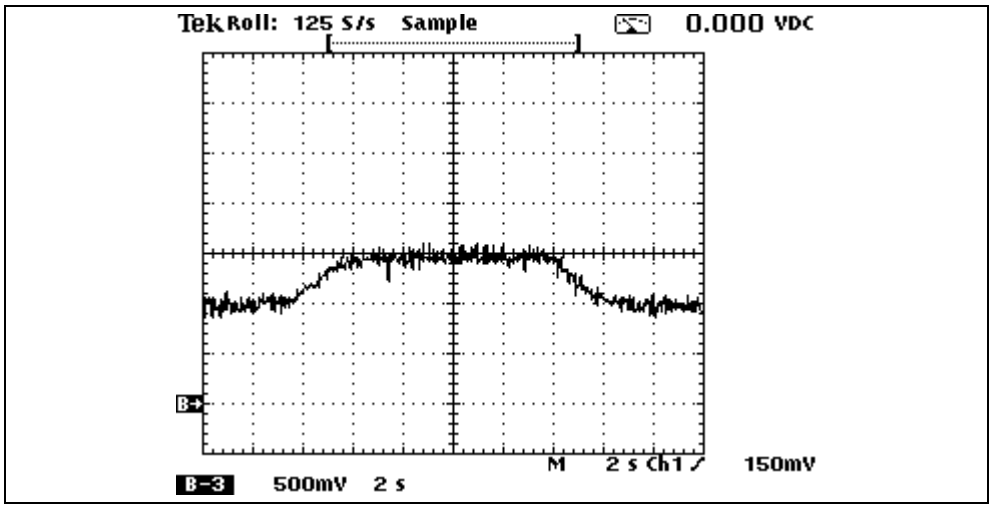


Bild 10-6 Gedämpfte Reaktion: P2280 = 0,20; P2285 = 0,15 s

Die Werte von P2280 und P2285 werden durch die Beziehung zwischen Motorfrequenz und PI-Regelungsaufgabe (z. B. Druck) bestimmt.

Es empfiehlt sich, bei der Optimierung des Regelungsprozesses ein Oszilloskop zur Beobachtung des Rückführsignals zu verwenden, um auch die Reaktion des Systems besser kontrollieren zu können. Es kann hierfür der Analogausgang durch Einstellen von P0771 = 2266 genutzt werden. Meist werden geringe PI Sollwertänderungen (1- 10%) ohne die PI Rampenzeiten (P2257 = P2258 = 0,0 s) benutzt, um die Reaktionszeit des Systems zu bewerten. Sobald das gewünschte Reaktionsprofil erzielt wurde, werden die Rampenzeiten für den Betrieb eingestellt.

Es wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen, wenn die Optimierung ohne ein Oszilloskop erfolgt: es ist mit einem geringen P-Anteil (z.B. P2280 = 0,20) zu beginnen und den I-Anteil bis zum stabilen Verhalten der Regelung abzugleichen. Anschließend ist eine geringe Änderung des PI-Sollwertes vorzunehmen und die

Parameter sind entsprechend den Reaktionen einzustellen; die vorstehenden Bilder unterstützen den Anwender die verschiedenen Tendenzen zu erkennen.

Im Allgemeinen ist die stabilste Regelung zu erreichen, wenn ebenso der P- wie auch der I-Anteil eingestellt wird. Falls der Anwender in seinem System mit plötzlichen Störungen zu rechnen hat, empfehlen wir für den P-Anteil (P2280) einen Wert einzustellen, der 0,50 nicht überschreitet.

Bild 10-10 erläutert die Beziehungen sowie das Zusammenspiel zwischen PI-Sollwert und PI-Rückführsignal.

10.2.3 Optimierung nach der Ziegler-Nichols Methode

Mit der Ziegler-Nichols Methode kann die **P**roportionalverstärkung und die Integrationszeit (Nachstellzeit) berechnet werden, indem die Reaktion des Systems auf eine sprungartige Veränderung in einer rückführungslosen Regelung gemessen wird. Hierzu wird der Umrichter in den Modus zur Frequenzregelung versetzt und das Rückführsignal überwacht. Herangezogen werden die Rückführreaktion, die Zeit bevor das System zu reagieren beginnt, **L**, und die geltende Zeitkonstante **T**. Die geltende Zeitkonstante T wird gemessen, indem der Zeitpunkt abgeschätzt wird, an dem die Systemreaktion ihren stationären Wert erreichen würde, falls die max. Rampe beibehalten würde. (Typischerweise gemessen, wenn die Systemreaktion ihren endgültigen Wert bis zu 85 % erreicht hat). Anhand von L, T und dem Verhältnis zwischen der sprungartigen Änderung der Frequenz **Δf** (als % von F_{max}) und der Änderung des Rückführwertes **Δx** (%) lassen sich der P- und der I-Anteil für einen PI-Regelungsprozess wie folgt berechnen:

P-Verstärkung = (0,9)(T)(Δf) / (L)(Δx)

I-Zeit = 3L

Beispiel:

Der Umrichter befindet sich im Modus zur Frequenzregelung; die Frequenz wird sprungartig um 5 Hz geändert und das Rückführsignal überwacht. Hierzu werden folgende Parameter eingestellt:

P2200 = 0
P1120 = 0,0 s
P1121 = 0,0 s
P1080 = 50,0 Hz.

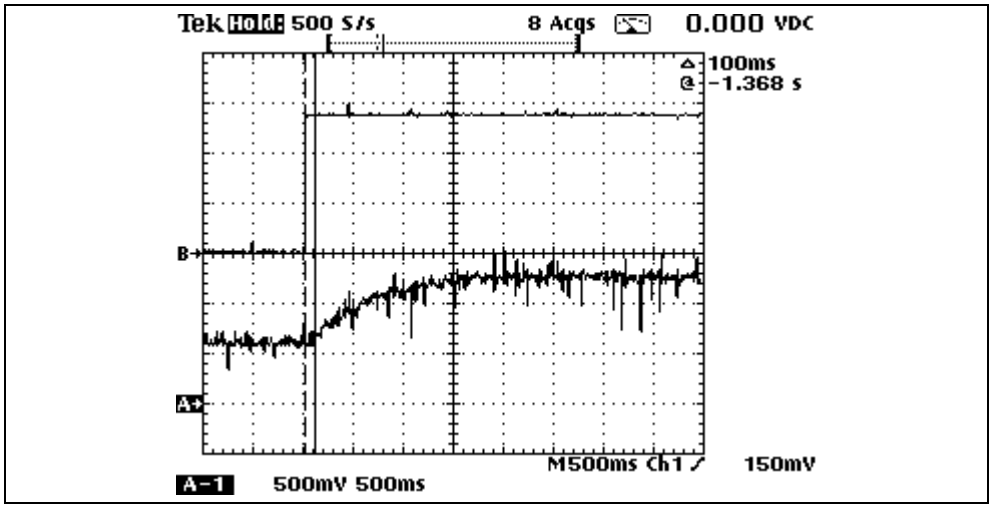


Bild 10-7 Reaktion auf einen Sprung von 5 Hz: L = 100 ms

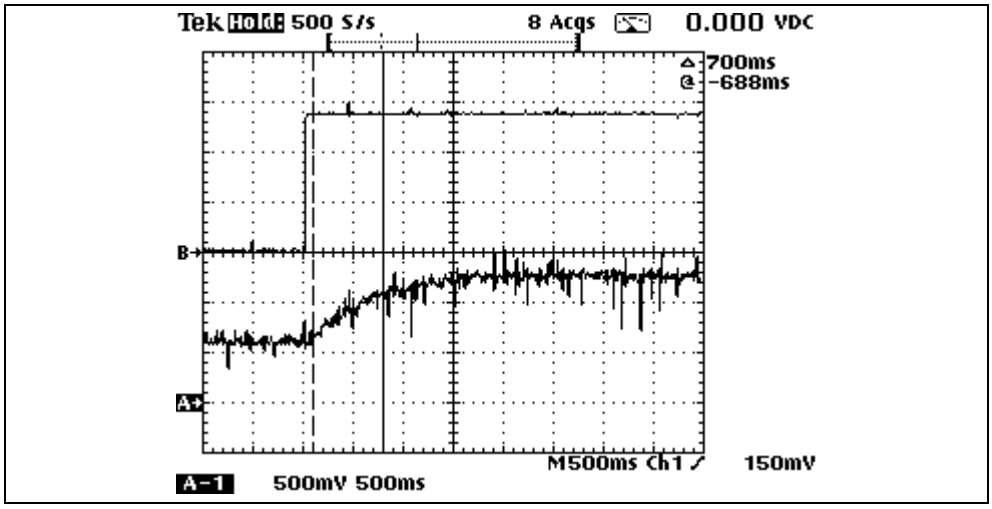


Bild 10-8 Reaktion auf einen Sprung von 5 Hz: T = 700 ms

Die sprungartige Änderung der Frequenz **Δf** = 5 Hz / 50 Hz = 10 %

Die sprungartige Änderung der Rückführung **Δx** = 0,64 V / 10 V = 6,4 %

P-Verstärkung = (0.9)(T)(Δf) / (L)(Δx) = 9,84 = **P2280**

I-Zeit = 3L = 0,30 s = **P2285**

Der PI-Regler sollte nun freigegeben sein (P2200 = 1).

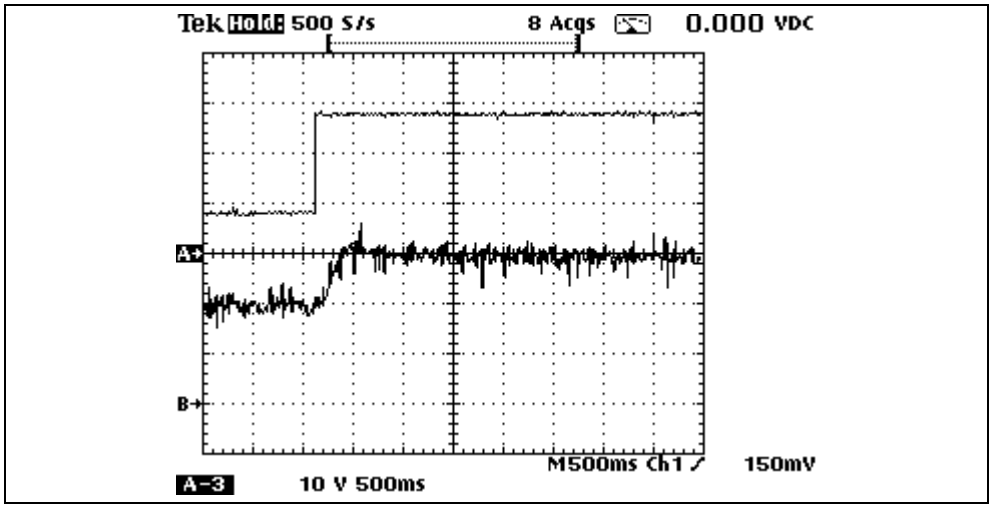


Bild 10-9 Sprungantwort der PI-Regelung bei P2280 = 9,84 und P2285 = 0,30

10.2.4 PI-Ausgangsbegrenzung

Der PI-Regler erzeugt die Frequenz, mit der der Umrichter arbeitet. Sie wird als prozentualer Anteil erzeugt und über P2000 in Hz umgewandelt. Die Möglichkeit ist gegeben, den Ausgangsbereich des Reglers über die Parameter P2291 und P2292 zu begrenzen. Während der Umrichter nur innerhalb des Frequenzbereichs arbeitet, der über F_{min} (P1080) und F_{max} (P1082) festgelegt wurde, können die PI-Ausgangsgrenzwerte zur weiteren Begrenzung der Ausgangsfrequenz verwendet werden. Sobald einer der Grenzwerte erreicht wurde, wird ein Bit (P0053.A oder P0053.B) gesetzt, das über P0731 mit dem Digitalausgang verbunden oder für interne Regelzwecke mit der BiCo-Technik verwendet werden kann.

HINWEIS:

Wenn F_{max} (P1082) größer als der Wert in P2000 ist, dann sollte entweder P2000 oder P2291 entsprechend eingestellt werden, damit F_{max} erreicht werden kann.

Wird P2292 auf einen negativen Wert eingestellt, ermöglicht dies den bipolaren Betrieb des PI-Reglers.

10.2.5 Weitere Funktionen

In Parameter-Zugriffsstufe 3 (P0003 = 3) können auf weitere Funktionen wie z. B. PI-Sollwertabgleiche zugegriffen werden. Diese Funktionen werden in der Parameterliste beschrieben.

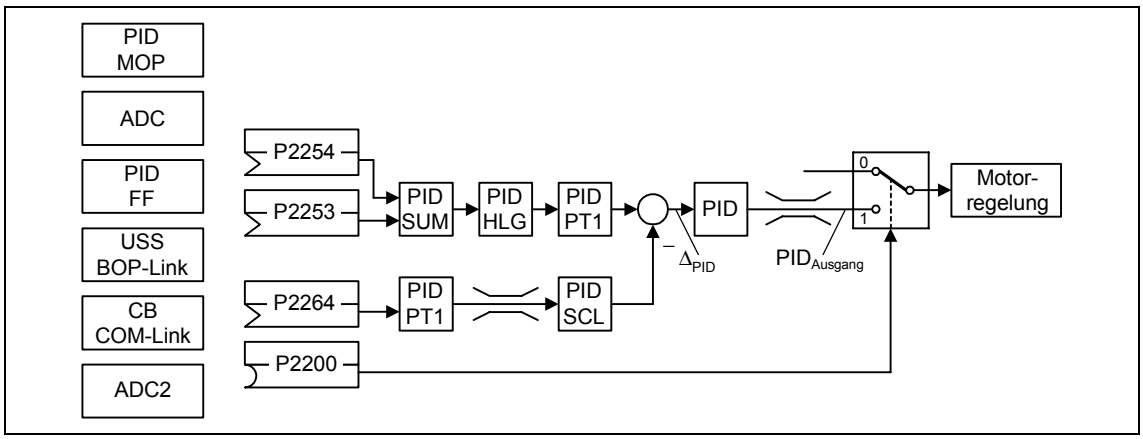


Bild 10-10 Blockschaltbild der PI-Regelung

10.2.6 Energiesparmodus

Wenn der Wert am Ausgang des PI-Reglers unter die Schwelle des Energiesparmodus (p2390) fällt, startet ein Timer. Steigt der PI-Wert wieder über die Schwelle des Energiesparmodus an, bevor der Timer abgelaufen ist, erfolgt keine Umschaltung in den Energiesparmodus.

Wenn der Umrichter auch dann anlaufen soll, wenn im Energiesparmodus Aus- und Eingeschaltet wird, muss der „Automatische Wiederanlauf“ (P1210 =6) aktiviert werden.

HINWEISE

Der Energiesparmodus arbeitet nur in positive Richtung.

Der Sollwert für den Energiesparmodus muss größer sein als f_{min}.

10.2.6.1 Energiesparmodus 1 (P2390 - P2392)

Wenn der Umrichter im Rahmen der PID-Regelung unter den Sollwert für den Energiesparbetrieb fällt, wird die Verzögerungszeit P2391 für den Energiesparbetrieb gestartet. Wenn die Verzögerungszeit für den Energiesparbetrieb abgelaufen ist, wird ein Rampenrücklauf des Umrichters bis zum Stillstand durchgeführt und anschließend der Energiesparbetrieb aktiviert.

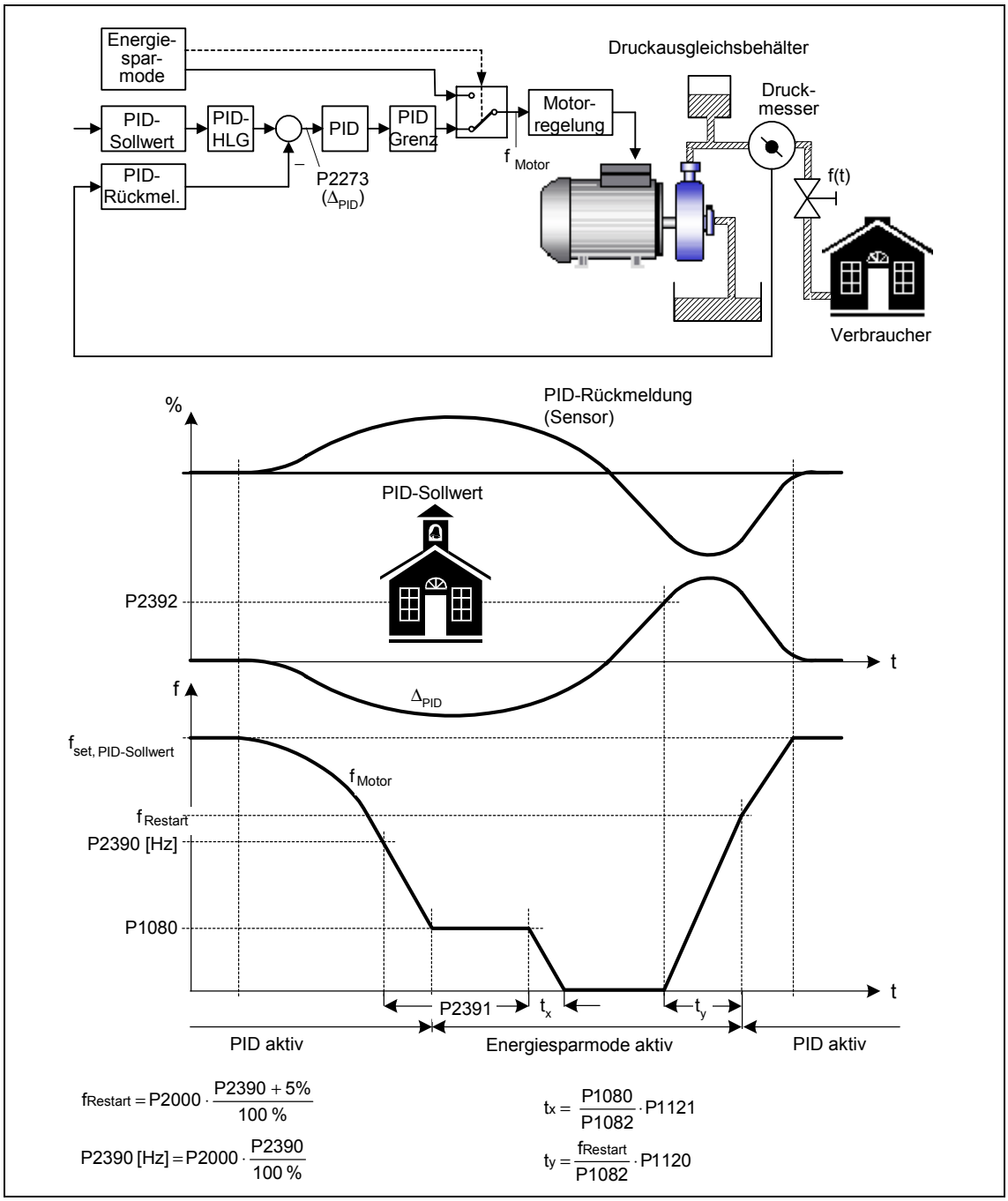


Bild 10-11 Energiesparmodus 1

10.2.6.2 Energiesparmodus 2 (P2393 - P2398)

Beim Einsatz des Energiesparmodes ist das Regelverhalten so, dass der Umrichter eine Lastreduzierung erkennt. Liegt eine Lastreduzierung vor, so wird der Umrichter abgeschaltet, wenn der Istwert über der Schwelle p_x liegt. Dabei wird der Schwellwert durch den Parameter P2393 und den Sollwert wie folgt berechnet:

$p_x = P2393 \cdot p^*$

Eine Lastreduzierung wird mittels des normierten Wirkstroms erkannt, der sich aus der Normierung von r0086 und dem BICO-Parameter P2396 ergibt.

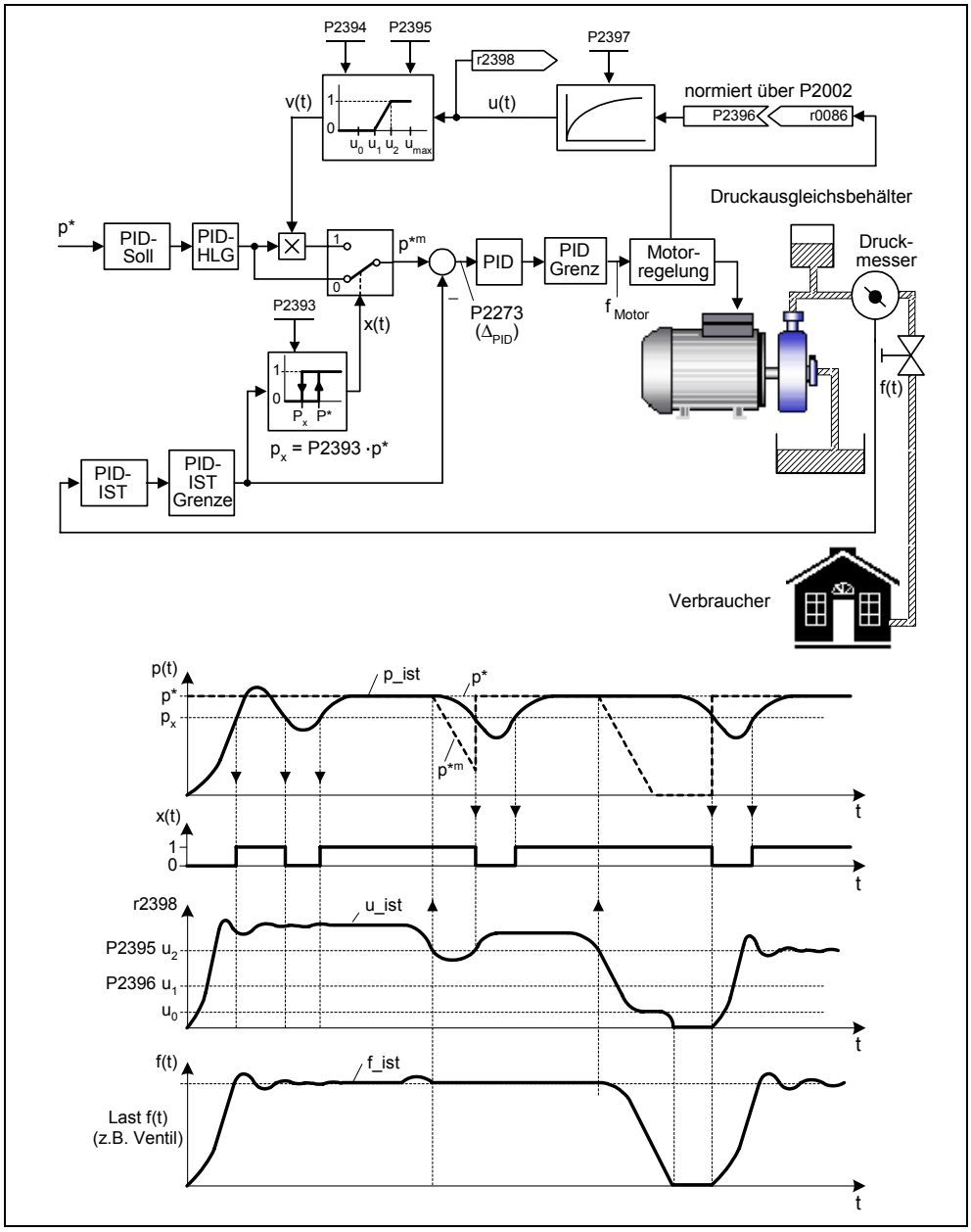


Bild 10-12 Energiesparmodus 2

Fällt der normierte Wirkstrom unter die Schwelle P2395, wird der Sollwert linear als eine Funktion des Wirkstroms reduziert.

$$m = \frac{1}{P2395 - P2396}$$

Diese Sollwertreduzierung bewirkt, dass der Motor und die anschließende Mechanik (z.B. die Pumpe) abgeschaltet wird. Die Reduktion wird solange durchgeführt, sofern der Istwert (z.B. der Druck) nicht unter die Schwelle p_x fällt.

Fällt der Istwert unter die Schwelle p_x während der Sollwert durch den Wirkstrom verringert wird, wird die Reduzierung gestoppt und der ursprüngliche Sollwert p* wird wieder hergestellt.

Fällt der Istwert unter p_x nachdem der Motor abgeschaltet wurde, läuft der Umrichter automatisch wieder an, ohne dass ein Ein-Befehl gegeben werden muss.

10.3 Bremsung

Wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters reduziert wird, führt dies zur Verzögerung des Motors. Bei einer schrittweisen Reduzierung der Frequenz auf Null wird der Motor stillgesetzt. Wird die Ausgangsfrequenz jedoch zu schnell verringert, ist es möglich, dass der Motor als Generator fungiert. Der dabei erzeugte negative Strom wird somit an den Gleichstromzwischenkreis zurückgeführt (Rückspeisung). Um dies zu verhindern, verfügt der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 über eine Reihe von Funktionen zur Steuerung des Bremsvorgangs. Die verschiedenen Möglichkeiten werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

Mit welcher Methode der Motor zum Stillstand gebracht wird, kann der Anwender entscheiden und richtet sich nach den Anforderungen der jeweiligen Anwendung.

10.3.1 Normale Bremsung

Die herkömmliche (normale) Bremsung besteht darin, dass der Motor mit der ausgewählten Rücklauframpe (AUS1) zum Stillstand kommt, bis zum Stillstand austrudelt (AUS2) oder ein schneller Rücklauf (AUS3) ohne zusätzliche Bremsfunktionalität vorgenommen wird. (Siehe Parameter P0701, P0702 und P0703). Falls jedoch durch die Rückspeiseenergie eine Abschaltung verursacht wurde, kommen möglicherweise die Gleichstrom- oder die COMPOUND-Bremsung in Betracht.

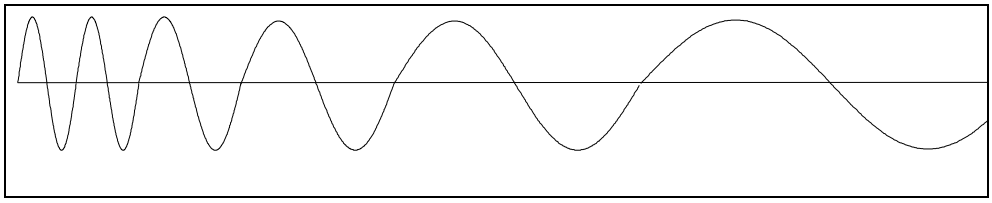


Bild 10-13 Rücklauf der Frequenz

10.3.2 Gleichstrombremsung

Bei dieser Methode wird eine definierte Gleichspannung an den Läufer angelegt. Bei Verwendung der Gleichstrombremsung werden die Ausgangsimpulse des Umrichters gesperrt; die tatsächliche Zeit, die benötigt wird, um den Motor stillzusetzen, kann nicht genau voraus berechnet werden. Die im Motor und in der Last gespeicherte Energie werden im Läufer vernichtet, so dass keine Rückspeisung erfolgt.

Der Strom für die Gleichstrombremsung wird über Parameter P1232 als prozentualer Anteil des Motornennstroms definiert. Der Strom wird nur dann angelegt, wenn der Motor ausreichend entmagnetisiert ist. Wird die Entmagnetisierungszeit für den Motor (P0347) zu stark verringert und ist die

Gleichstrombremsung aktiviert, schaltet sich der Umrichter mit Überstrom (F0001) ab. Die Gleichstrombremsung kann über eine externe Quelle (z. B. einen Digitaleingang) freigegeben werden.

HINWEIS

Die Bremszeit wird durch die Einstellung der Rampenzeit (Rücklaufzeit) beeinflusst. Es gilt folgender Zusammenhang:

$$\text{Bremszeit} = \text{Rücklaufzeit} * \frac{\text{P0305 (Motornennstrom)}}{\text{r0207 (Umrichternennstrom)}}$$

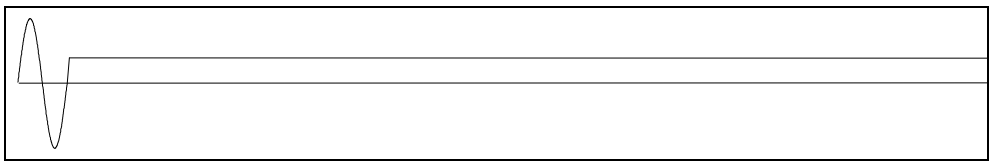


Bild 10-14 Gleichstrombremsung

HINWEIS

Häufiges Aktivieren der Gleichstrombremsung kann zur Überhitzung des Motors führen.

10.3.3 Udc-max-Regler

Die MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 Geräte verfügen über einen Regler zur Begrenzung der Zwischenkreisspannung (Udc-max-Regler). Wird eine Last schneller abgebremst, als es normalerweise möglich ist, muss die überschüssige Energie vernichtet werden. Diese Energie kann nicht ins Netz zurück gespeist werden. Die Folge ist, dass die Spannung im Zwischenkreis ansteigt. Steigt die Spannung zu hoch an, wird der Auslöseschwellwert erreicht. Es werden die Ausgangsimpulse gesperrt, um den Umrichter selbst zu schützen. Der Udc-max-Regler erhöht automatisch die Frequenz und verlängert die Rücklaufzeit. Dadurch wird die Bremsung langsamer ausgeführt, wodurch sich das Risiko einer Abschaltung aufgrund von Überspannung reduziert, um das System am Laufen zu halten. Das bedeutet, dass der Antrieb an der Spannungsgrenze verzögert wird, bis der Stillstand oder ein neuer Sollwert erreicht ist. (Weitere Informationen zur Konfiguration sind der Beschreibung des Parameters P1240 zu entnehmen.)

10.3.4 COMPOUND-Bremsung

Wird die COMPOUND-Bremsung eingesetzt, dann wird die Energie nicht an den Zwischenkreis gespeist, sondern im Motor vernichtet. Das bietet den Vorteil, dass damit die Bremsfunktionalität des Umrichters erweitert wird, ohne dass es zu einer Abschaltung des Umrichters kommt und ohne dass ein Bremswiderstand notwendig ist.
Die COMPOUND-Bremsung verbindet die Funktionalität der Gleichstrombremsung mit dem kontrolliertem Verzögern entlang einer Rampe. Beim Einsatz der COMPOUND-Bremsung ist die Rücklaufzeit definiert. Der Betrag des Gleichstromes, der zugrunde liegt, wird über P1236 eingestellt.

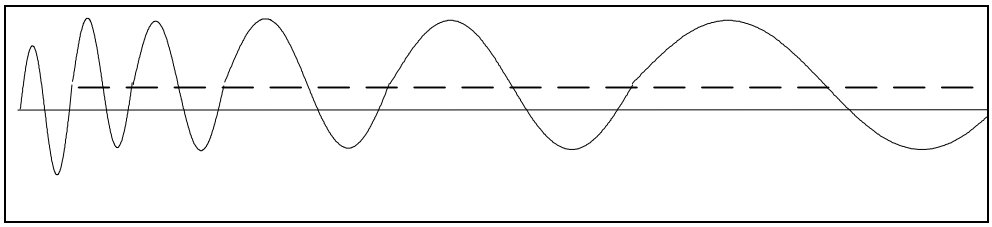


Bild 10-15 COMPOUND-Bremsung

10.4 Reduktionsfaktoren/ Daten zur Leistungsreduzierung

10.4.1 Reduktionsfaktoren durch die Umgebungstemperatur

Wird der Umrichter außerhalb der empfohlenen Umgebungstemperatur betrieben, führt dies üblicherweise zur Abschaltung des Umrichters mit Fehlermeldung Übertemperatur. Um das zu vermeiden, verringert der Umrichter automatisch seine Schaltfrequenz (z. B. von 16 kHz auf 8 kHz), wodurch die Temperatur des Kühlkörpers reduziert wird. Damit kann der Betrieb weiterhin aufrecht erhalten bleiben, ohne dass es zu einer Abschaltung kommt. Sollten Last oder Umgebungstemperatur zu einem späteren Zeitpunkt sinken, so überprüft das Gerät zunächst, ob die Schaltfrequenz problemlos wieder erhöht werden kann. Ist dies der Fall, steigt die Schaltfrequenz wieder an.

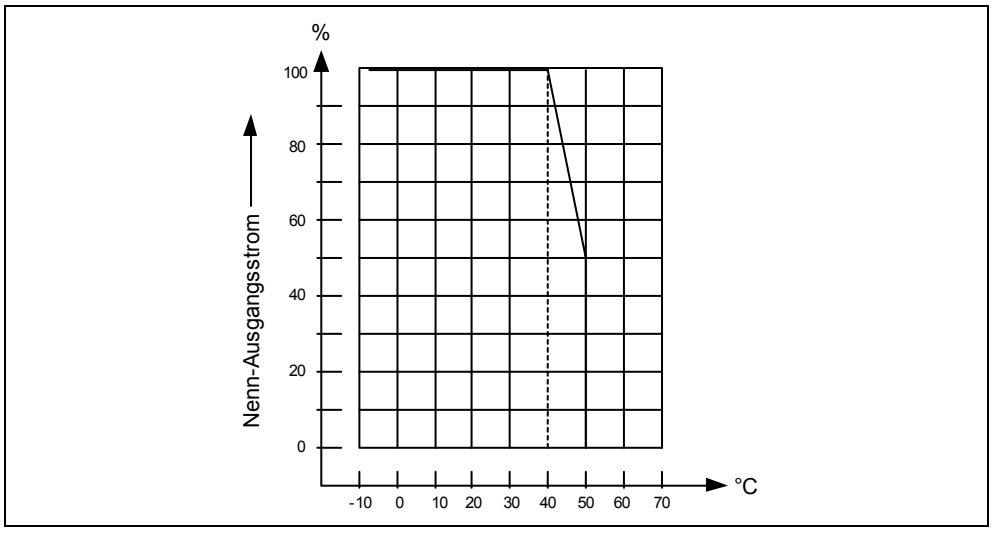


Bild 10-16 Reduktionsfaktoren durch die Umgebungstemperatur

10.4.2 Reduktionsfaktoren durch Aufstellungshöhe

Bild 10-17 ist zu entnehmen, welche Bemessungseingangsspannung und welcher Ausgangsstrom für den Betrieb der Umrichter zulässig sind, die an Standorten in einer Höhe von 500 m bis 4.000 m über dem Meeresspiegel aufgestellt werden.

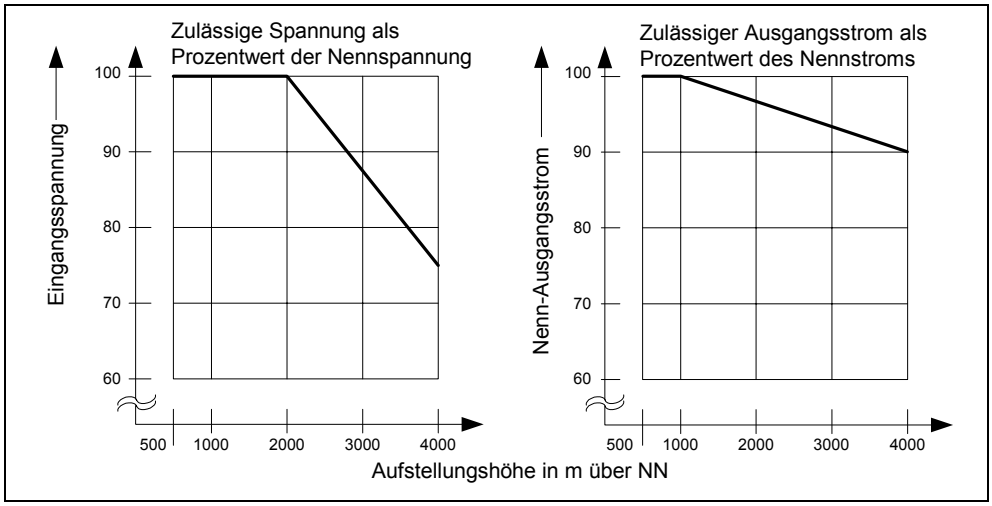


Bild 10-17 Reduktionsfaktoren durch Aufstellungshöhe

10.4.3 Reduktionsfaktoren durch Schaltfrequenzen

Die werksseitig voreingestellte Schaltfrequenz für den MICROMASTER 411 beträgt 4 kHz. Diese Einstellungen eignen sich in der Regel für die meisten Anwendungen und gewährleisten, dass alle Produkte über den gesamten Temperaturbereich optimal arbeiten und die beste Leistung erbringen.

Die Schaltfrequenz wird über P1800 ausgewählt. Sobald bei den 400 V - Geräten eine Schaltfrequenz von über 4 kHz auswählt wird, kommt es zu einer automatischen Reduzierung durch das Absenken des Dauer-Ausgangsstromes. Nähere Informationen zur Reduktion der Pulsfrequenz sind in der Parameterliste unter P1800 zu finden.

Die Schaltfrequenz wird automatisch reduziert, sobald die interne Temperatur des Umrichters zu sehr ansteigt (siehe r0037, Umrichtertemperatur). Dadurch verringert sich die Verlustleistung und ermöglicht einen ununterbrochenen Betrieb . Diese Funktion wird über P0290 gesteuert.

Falls es zu einer extremen Überlastung kommt, kann die Schaltfrequenz kurzzeitig verringert werden, um den Umrichter zu schützen.

Die angegebenen Reduktionswerte gelten bei Einstellungen mit konstantem und mit variablem Drehmoment. Tabelle 10-3 zeigt, auf welchen Wert der maximale Ausgangsstrom zu reduzieren ist.

Tabelle 10-3 Reduktionsfaktoren durch Schaltfrequenzen

Leistung kW (hp)	**Gemessener Ausgangsstrom**						
	4 kHz	**6 kHz**	**8 kHz**	**10 kHz**	**12 kHz**	**14 kHz**	**16 kHz**
0,37 (0,5)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
0,55 (0,75)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.2
0,75 (1,0)	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	1.8	1.2
1,10 (1,5)	3.0	3.0	2.7	2.7	1.8	1.8	1.2
1,50 (2,0)	4.0	4.0	2.7	2.7	1.8	1.8	1.2
2,20 (3,0)	5.9	5.9	5.1	5.1	3.5	3.5	2.3
3,00 (4,0)	7.7	7.7	5.1	5.1	3.5	3.5	2.3

10.4.4 Reduktionsfaktoren für die seitliche Montage

Bei einer anderen Ausrichtung als mit den Kühlrippen nach oben, ist eine Leistungsreduzierung erforderlich. Mit den Kühlrippen nach unten darf der Umrichter nicht montiert werden.

10.5 Thermischer Schutz und automatische Leistungsreduzierung

Die MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 Geräte verfügen über einen umfassenden Hardware- und Software-Temperaturschutz.

Hardware: Am Kühlkörper ist ein PTC-Widerstand (Kaltleiter) angebracht. Dieser Widerstand sorgt dafür, dass der Umrichter abschaltet, sobald die Temperatur 95 °C erreicht hat.

Software: Erreicht die Temperatur des Kühlkörpers 15 °C unterhalb des Auslöselevels, so wird die Schaltfrequenz und die Ausgangsfrequenz des Umrichters reduziert. Damit werden die Verluste und der Strom im Umrichter verringert. Mit diesem Vorgehen werden Übertemperatur-Abschaltungen entgegen gewirkt.

Falls gewünscht, kann diese Reduktion verhindert und eine sofortige Abschaltung gewählt werden. Nähere Informationen hierzu sind den Beschreibungen der Parametern P0290 und P0292 zu entnehmen.

Darüber hinaus wird der Umrichter über die I^2t-Berechnung geschützt. Hierbei wird ermittelt, auf welche Temperatur sich die IGBTs (Insulated Gate Bipolar Transistors) erhitzt haben. Sobald die Berechnung 95% ergibt, wird die Strombegrenzung (P0640) reduziert. (Vom Anwender über P0294 einstellbar). Steigt der I^2t-Wert weiter an, so dass die Berechnung 100% ergibt, kommt es zu einer I^2t-Abschaltung des Umrichters (F0005).

Ein Abschaltung wegen Übertemperatur des Umrichters wird üblicherweise durch zu hohe Umgebungstemperatur oder blockierte Luftzirkulation verursacht.

10.6 Betrieb an ungeerdeten Netzen

Der MCIROMASTER / COMBIMASTER 411 darf an ungeerdeten Netzen nicht betrieben werden.

10.7 Lebensdauer des Umrichters

In Verbindung mit einem Siemens-Norm-Motor (1LA7, 1LA9) hat der Umrichter eine Lebensdauer > 20 000 Stunden.

10.8 Benutzung der BiCo-Technik (Binary Connectors)

10.8.1 Einführung

Um die BiCo-Technik nutzen zu können, ist der Zugriff auf die vollständige Parameterliste notwendig. Auf dieser Ebene sind viele neue Parametereinstellungen möglich, einschließlich der BiCo-Funktionalität. Die BiCo-Funktionalität ist eine neue, flexible Art, Eingangs- und Ausgangsfunktionen festzulegen und zu kombinieren. Sie kann in den meisten Fällen in Verbindung mit den Einstellungen der 2. Zugriffsstufe verwendet werden.

10.8.2 Wie funktioniert die BiCo-Technik?

Die BiCo-Technik findet Anwendung in komplexeren Antrieben wie MASTERDRIVES-Systemen und ermöglicht die Parametrierung von komplexen Funktionen. Beispiele hierfür sind logische und mathematische Verknüpfungen, die zwischen den Eingängen (digital, analog und seriell etc.) und Ausgängen (Umrichterstrom, Frequenz, Analogausgang, Relais etc.) festgelegt werden können.

Der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 verwendet eine vereinfachte Version der BiCo-Funktionalität. Diese ist nach wie vor sehr flexibel, im Parametersatz enthalten und kann ohne zusätzliche Software oder Hardware parametriert werden.

Beispiel 1

Tabelle 10-4 Verwenden der BiCo-Parametrierung, um das Ausgangsrelais über Digitaleingang 2 freizugeben.

Schritt	Vorgehensweise
1	P0003 ist auf 3 einzustellen, um auf alle Parameter zuzugreifen zu können.
2	P0702 ist auf 99 zu setzen, um die BiCo-Parametrierung an Digitaleingang 2 freizugeben. **HINWEIS:** Wenn die Parameter P0701, 2, 3 oder 4 auf 99 eingestellt sind, können ihre Werte nicht geändert werden; der Umrichter muss auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.
3	Da der Digitaleingang 2 für die BiCo-Einstellungen nun 'offen' ist, ist nun ein neuer Wert (722.1) in P0731 sichtbar. Der Wert 722.1 steht für 'verbinden zum Digitaleingang 2' (722.0 = Eingang 1, 722.2 = Eingang 3 etc.). P0731 ist auf 722.1 einzustellen.
4	Der Umrichter ist über den Eingang 1 zu starten und das Relais kann mittels dem Eingang 2 gesteuert werden.

HINWEIS:

Es ist zu beachten, dass BiCo als 'Rückwärtsverbindung' arbeitet. Das bedeutet: Die Ausgangsfunktion wird auf den Eingang zurückverdrahtet. Daher ist es nicht möglich, über P0702 (99) die Steuerfunktion für den Digitaleingang vorzugeben. Es sind jedoch auch viele Diagnoseparameter vorhanden, die bei der Einstellung der BiCo-Funktionen unterstützen. (Siehe nachfolgende Beispiele.)

Beispiel 2

Verwenden von AUS3 anstatt AUS1.

P0701 = 99 einstellen, um die BiCo-Funktion freizugeben.
P0840 = 722.0 setzen (EIN rechts über Digitaleingang 1).
P0848 = 722.0 setzen (AUS3 über Digitaleingang 1).

Der Umrichter wird nun bei Sollwertänderungen mit den normalen Rampen, die in P1120 und P1121 definiert sind, betrieben. Bei einem AUS-Befehl am Digitaleingang 1 jedoch wird der Umrichter mit AUS3 gestoppt werden, und zwar mit der Rampe, die in P1135 eingestellt ist. Die Rampe in P1135 kann unterschiedlich zu der Rampe in P1121 sein.
Ein zusätzlicher Vorteil besteht darin, dass die AUS3-Funktion normalerweise einen zweiten Digitaleingang benötigt. Durch die BiCo-Funktionalität kann bei Digitaleingang 1 die Funktion 'EIN rechts' und 'AUS3' hinterlegt werden.

Beispiel 3

Auswählen einer anderen Hochlaufzeit (JOG-Rampe), wenn eine bestimmte Festfrequenz ausgewählt wurde.

Über drei Digitaleingänge werden drei Festfrequenzen ausgewählt.
Die Digitaleingänge wählen ebenfalls 'EIN rechts' aus.
Der dritte Digitaleingang wählt auch die andere (JOG) Hochlaufzeit an.

HINWEIS:

Hiermit wird nur eine andere Hochlauframpe freigegeben. Wenn der Digitaleingang 3 "low" geschaltet wird, wählt er auch die andere Rampe ab. Daher wird die normale Rücklaufzeit verwendet.

Tabelle 10-5 Auswählen einer anderen Hochlaufzeit (JOG-Rampe)

Schritt	Definition	Vorgehen	Resultat
1	Vorgeben von Festfrequenzen.	P1000 = 3	
2	Freigeben der BiCo-Funktionalität.	P0701 = 99 P0702 = 99 P0703 = 99	
3	Definieren der Quelle von den Festfrequenzen.	P1020 = 722.1 P1021 = 722.2 P1022 = 722.3	Definiert die Quelle jeder Festfrequenz als Digitaleingang 1, 2 und 3.
4	Definieren der Betriebsart.	P1016 = 2 P1017 = 2 P1018 = 2	Legt die Betriebsart "Festfrequenzen" fest mit "Auswahl Festfrequenz und Ein-Rechts-Befehl”.
5	Wählt die JOG-Rampen anstatt den normalen Hochlauframpen an.	P1124 = 722.2	Gibt Digitaleingang 3 frei.

HINWEIS:

Die Schritte 3 und 4 legen BiCo-Funktionen zugrunde, um Digitaleingang 1 und 2 zu setzen. Diese Funktion kann auch mit der standardmäßigen Parametrierung in Ebene 2 ausgeführt werden.

10.8.3 Verwendung des Steuer- und Zustandswortes mit BiCo

Viele der reinen Lese-Parameter beim MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 bestehen aus Steuerworten. Der Parameter besteht aus einer 16-Bit-Nummer, wobei jedes Bit einen entsprechenden Wert darstellt. So enthält z. B. P0052 (Zustandswort 1) verschiedene Werte, wie beispielsweise "Umrichter bereit" (Bit 0) oder "Motorstrom-Grenzwert" (Bit b).

Dieser Parameter wird mittels der senkrechten Segmente des BOP-Bedienfeldes angezeigt und gibt den Status aus. Das bedeutet, dass der Status jedes Bits auf der BOP-Anzeige abgelesen werden kann. Auf diese Bits kann auch mit der BiCo-Technik zugegriffen werden. Hierzu ist die Parameter- und die Bitnummer zu verwenden. Der Parameter P0731 ist auf 52.b zu setzen (d. h. Parameter P0052, Bit b), damit das Relais von der Stromgrenze gesteuert wird. Hierbei handelt es sich noch um eine Einstellung in der Zugriffsstufe 2. Eine größere Auswahl von Möglichkeiten kann mit den BiCo-Funktionen in Ebene 3 erreicht werden.

Jedes Bit der Steuer- und Zustandsworte (r0052 bis r0056) kann mit mehreren Ausgangsfunktionen verknüpft werden.

Zum Beispiel:

Wenn P0731 auf 56.5 (d. h. Parameter P0056, Bit 5) eingestellt ist, zeigt der Digitalausgang 1 an, wenn die Anlaufanhebung (Boost) aktiv ist. Das bedeutet: ist in P1312 (Anlaufanhebung) die Anhebung freigegeben, ist das Relais während der Rampenphase aktiv, sobald diese Anhebung verwendet wird.

Sinngemäß gilt: Wenn P0731 auf 56.6 eingestellt und P1311 (Beschleunigungsanhebung) freigegeben wurde, wird das Relais jedesmal dann erregt, wenn es zu einer Änderung des Sollwertes kommt.

Wenn P0731 auf 56.C eingestellt ist, wird das Relais freigegeben, sobald der Spannungsregler aktiv ist. Da dies während der Rückspeisung erfolgt, kann damit eine große Last oder eine zu kurze Rücklauframpe angezeigt werden.

Tabelle 10-6 bis Tabelle 10-9 stellen die BiCo-Verbindungen dar. Die schattierten/grünen Felder zeigen die verwendeten Querverbindungen an.

10.8.4 BiCo-Verbindungen

Tabelle 10-6 BiCo-Verbindungen (r0019 bis r0054)

				COBO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	COBO	COBO	COBO
Par-Nr	BiCo			0019	0020	0021	0024	0025	0026	0027	0034	0036	0037	0039	0052	0053	0054
Parameternummer	Quelle	Name	Funktionsgruppe	CO/BO: BOP Steuerwort	CO: Frequenzsollwert	CO: Ist- Ausgangsfrequenz	CO: Ist- Umrichter-Ausgangsfreq.	CO: Ist- Ausgangsspannung	CO: Ist- Zwischenkreisspannung	CO: Ist- Ausgangsstrom	CO: Motorauslastung"	CO: Antriebsauslastung	CO: Antriebstemperaturen	CO: Stromverbrauch [kWh]	CO/BO: Zustandswort 1	CO/BO: Zustandswort 2	CO/BO: Steuerwort 1
0731	CIB	BI: Binärausgang	7														
0800	CIB	BI: Parametersatz 0 laden	7														
0801	CIB	BI: Parametersatz 1 laden	7														
0840	CIB	BI: EIN/AUS1	7														
0842	CIB	BI: EIN/AUS1 mit Reversieren	7														
0844	CIB	BI: 1. AUS2	7														
0845	CIB	BI: 2. AUS2	7														
0848	CIB	BI: 1. AUS3	7														
0849	CIB	BI: 2. AUS3	7														
0852	CIB	BI: Impulsfreigabe	7														
1020	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 0	7														
1021	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 1	7														
1022	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 2	7														
1032	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren für	7														
1035	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7														
1036	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7														
1055	CIB	BI: Auswahl JOG rechts	7														
1056	CIB	BI: Auswahl JOG links	7														
1074	CIB	BI: Ausw. Zusatzsollwert-Sperre	7														
1110	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren	7														
1113	CIB	BI: Richtungsumkehr	7														
1124	CIB	BI: Auswahl JOG Hochlaufzeiten	7														
1140	CIB	BI: HLG freigeben	7														
1141	CIB	BI: HLG starten	7														
1142	CIB	BI: HLG-Sollwert freigeben	7														
1230	CIB	BI: Freigabe Gleichstrombremse	7														
2103	CIB	BI: Quelle 1. Fehlerquittierung	7														
2104	CIB	BI: Quelle 2. Fehlerquittierung	7														
2106	CIB	BI: Quelle externer Fehler	7														
2220	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7														
2221	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7														
2222	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7														
2235	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7														
2236	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7														
0771	CIW	CI: DAC	8														
1070	CID	CI: Auswahl Hauptsollwert	10														
1071	CIF	CI: Auswahl HSW-Skalierung	10														
1075	CID	CI: Auswahl Zusatzsollwert	10														
1076	CIF	CI: Auswahl ZSW-Skalierung	10														
2016	CIW	CI: PZD an BOP-Link (USS)	20														
2019	CIW	CI: PZD an COM-Link (USS)	20														
2051	CIW	CI: PZD an CB	20														
2200	CIB	BI: Freigabe PID Regler	22														
2253	CIF	CI: PID-Sollwert	22														
2254	CIF	CI: Quelle PID-Zusatzsollwert	22														
2264	CIF	CI: Quelle PID-Istwert	22														

Tabelle 10-7 BiCo-Verbindungen (r0055 bis r1119)

				COBO	COBO	CO	CO	CO	COBO	COBO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO
ParNr	BiCo			0055	0056	0067	0071	0086	0722	0747	0755	1024	1050	1078	1079	1114	1119
Parameternummer	Quelle	Name	Funktionsgruppe	CO/BO: Steuerwort 2"	CO/BO: Zustandswort 1 für U/F und VC	CO: Ist- Max. Wirkstrom	CO: Max. Ausgangsspannung	CO: Ist- Wirkstrom	CO/BO: Binäre Eingangswerte	CO/BO: Zustand Binärausgänge	CO: Ist- ADC-Kennwert [40	CO: Ist- Ist-Festfrequenz	CO: MOP-Ausgangsfrequenz	CO: Anzeige Gesamtsollwert	CO: Sollwert-Auswahl	CO: Sollwert nach Reversiereinh.	CO: Frequenzsollwert des AFM-Moduls
0731	CIB	BI: Binärausgang	7														
0800	CIB	BI: Parametersatz 0 laden	7														
0801	CIB	BI: Parametersatz 1 laden	7														
0840	CIB	BI: EIN/AUS1	7														
0842	CIB	BI: EIN/AUS1 mit Reversieren	7														
0844	CIB	BI: 1. AUS2	7														
0845	CIB	BI: 2. AUS2	7														
0848	CIB	BI: 1. AUS3	7														
0849	CIB	BI: 2. AUS3	7														
0852	CIB	BI: Impulsfreigabe	7														
1020	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 0	7														
1021	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 1	7														
1022	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 2	7														
1032	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren für	7														
1035	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7														
1036	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7														
1055	CIB	BI: Auswahl JOG rechts	7														
1056	CIB	BI: Auswahl JOG links	7														
1074	CIB	BI: Ausw. Zusatzsollwert-Sperre	7														
1110	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren	7														
1113	CIB	BI: Richtungsumkehr	7														
1124	CIB	BI: Auswahl JOG Hochlaufzeiten	7														
1140	CIB	BI: HLG freigeben	7														
1141	CIB	BI: HLG starten	7														
1142	CIB	BI: HLG-Sollwert freigeben	7														
1230	CIB	BI: Freigabe Gleichstrombremse	7														
2103	CIB	BI: Quelle 1. Fehlerquittierung	7														
2104	CIB	BI: Quelle 2. Fehlerquittierung	7														
2106	CIB	BI: Quelle externer Fehler	7														
2220	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7														
2221	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7														
2222	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7														
2235	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7														
2236	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7														
0771	CIW	CI: DAC	8														
1070	CID	CI: Auswahl Hauptsollwert	10														
1071	CIF	CI: Auswahl HSW-Skalierung	10														
1075	CID	CI: Auswahl Zusatzsollwert	10														
1076	CIF	CI: Auswahl ZSW-Skalierung	10														
2016	CIW	CI: PZD an BOP-Link (USS)	20														
2019	CIW	CI: PZD an COM-Link (USS)	20														
2051	CIW	CI: PZD an CB	20														
2200	CIB	BI: Freigabe PID Regler	22														
2253	CIF	CI: PID-Sollwert	22														
2254	CIF	CI: Quelle PID-Zusatzsollwert	22														
2264	CIF	CI: Quelle PID-Istwert	22														

Tabelle 10-8 BiCo-Verbindungen (r1170 bis r2050)

				CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CIW	CO	BO	BO	BO	BO	CO
ParNr	BiCo			1170	1242	1337	1343	1344	1801	2015	2016	2018	2032	2033	2036	2037	2050
Parameternummer	Quelle	Name	Funktionsgruppe	CO: Frequenzsollwert	CO: Einschaltpegel Vdc-max Regl.	CO: Schlupffrequenz	CO: Imax-Regler Frequenz ausgang	CO: Imax Regler Spannungsausgang	CO: Ist- Pulsfrequenz	CO: PZD von BOP-Link (USS)	CI: PZD an BOP-Link (USS)	CO: PZD von COM-Link (USS)	BO: Steuerwort1 von BOP-Link (USS)	BO: Steuerwort2 von BOP-Link (USS)	BO: Steuerwort1 von COM-Link (USS)	BO: Steuerwort2 von COM-Link (USS)	CO: PZD von CB
0731	CIB	BI: Binärausgang	7										■	■	■	■	
0800	CIB	BI: Parametersatz 0 laden	7										■	■	■	■	
0801	CIB	BI: Parametersatz 1 laden	7										■	■	■	■	
0840	CIB	BI: EIN/AUS1	7										■	■	■	■	
0842	CIB	BI: EIN/AUS1 mit Reversieren	7										■	■	■	■	
0844	CIB	BI: 1. AUS2	7										■	■	■	■	
0845	CIB	BI: 2. AUS2	7										■	■	■	■	
0848	CIB	BI: 1. AUS3	7										■	■	■	■	
0849	CIB	BI: 2. AUS3	7										■	■	■	■	
0852	CIB	BI: Impulsfreigabe	7										■	■	■	■	
1020	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 0	7										■	■	■	■	
1021	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 1	7										■	■	■	■	
1022	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 2	7										■	■	■	■	
1032	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren für	7										■	■	■	■	
1035	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7										■	■	■	■	
1036	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7										■	■	■	■	
1055	CIB	BI: Auswahl JOG rechts	7										■	■	■	■	
1056	CIB	BI: Auswahl JOG links	7										■	■	■	■	
1074	CIB	BI: Ausw. Zusatzsollwert-Sperre	7										■	■	■	■	
1110	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren	7										■	■	■	■	
1113	CIB	BI: Richtungsumkehr	7										■	■	■	■	
1124	CIB	BI: Auswahl JOG Hochlaufzeiten	7										■	■	■	■	
1140	CIB	BI: HLG freigeben	7										■	■	■	■	
1141	CIB	BI: HLG starten	7										■	■	■	■	
1142	CIB	BI: HLG-Sollwert freigeben	7										■	■	■	■	
1230	CIB	BI: Freigabe Gleichstrombremse	7										■	■	■	■	
2103	CIB	BI: Quelle 1. Fehlerquittierung	7										■	■	■	■	
2104	CIB	BI: Quelle 2. Fehlerquittierung	7										■	■	■	■	
2106	CIB	BI: Quelle externer Fehler	7										■	■	■	■	
2220	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7										■	■	■	■	
2221	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7										■	■	■	■	
2222	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7										■	■	■	■	
2235	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7										■	■	■	■	
2236	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7										■	■	■	■	
0771	CIW	CI: DAC	8	■	■	■	■	■	■	■		■					■
1070	CID	CI: Auswahl Hauptsollwert	10	■		■	■			■		■					■
1071	CIF	CI: Auswahl HSW-Skalierung	10	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■
1075	CID	CI: Auswahl Zusatzsollwert	10	■		■	■			■		■					■
1076	CIF	CI: Auswahl ZSW-Skalierung	10	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■
2016	CIW	CI: PZD an BOP-Link (USS)	20	■	■	■	■	■	■	■		■					■
2019	CIW	CI: PZD an COM-Link (USS)	20	■	■	■	■	■	■	■		■					■
2051	CIW	CI: PZD an CB	20	■	■	■	■	■	■	■		■					■
2200	CIB	BI: Freigabe PID Regler	22										■	■	■	■	
2253	CIF	CI: PID-Sollwert	22	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■
2254	CIF	CI: Quelle PID-Zusatzsollwert	22	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■
2264	CIF	CI: Quelle PID-Istwert	22	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■

Tabelle 10-9 BiCo-Verbindungen (r2053 bis r2294)

				CO	CO	BO	BO	COBO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO
ParNr	BiCo			2053	2054	2090	2091	2197	2224	2250	2260	2262	2266	2272	2273	2294
Parameternummer	Quelle	Name	Funktionsgruppe	CO: CB Identifikation	CO: CB Diagnose	BO: Steuerwort 1 von CB	BO: Steuerwort 2 von CB	CO/BO: Zustandswort 1 von Überwachung	CO: Ist- PID-Festsollwert	CO: Aktueller Sollwert MOP	CO: PID-Sollwert	CO: PID-Sollwert, gefiltert	CO: Quelle PID-Istwert	CO: skalierter PID-Istwert	CO: PID-Reglerabweichung	CO: PID-Ausgang
0731	CIB	BI: Binärausgang	7			■	■	■								
0800	CIB	BI: Parametersatz 0 laden	7			■	■	■								
0801	CIB	BI: Parametersatz 1 laden	7			■	■	■								
0840	CIB	BI: EIN/AUS1	7			■	■	■								
0842	CIB	BI: EIN/AUS1 mit Reversieren	7			■	■	■								
0844	CIB	BI: 1. AUS2	7			■	■	■								
0845	CIB	BI: 2. AUS2	7			■	■	■								
0848	CIB	BI: 1. AUS3	7			■	■	■								
0849	CIB	BI: 2. AUS3	7			■	■	■								
0852	CIB	BI: Impulsfreigabe	7			■	■	■								
1020	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 0	7			■	■	■								
1021	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 1	7			■	■	■								
1022	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 2	7			■	■	■								
1032	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren für	7			■	■	■								
1035	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7			■	■	■								
1036	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7			■	■	■								
1055	CIB	BI: Auswahl JOG rechts	7			■	■	■								
1056	CIB	BI: Auswahl JOG links	7			■	■	■								
1074	CIB	BI: Ausw. Zusatzsollwert-Sperre	7			■	■	■								
1110	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren	7			■	■	■								
1113	CIB	BI: Richtungsumkehr	7			■	■	■								
1124	CIB	BI: Auswahl JOG Hochlaufzeiten	7			■	■	■								
1140	CIB	BI: HLG freigeben	7			■	■	■								
1141	CIB	BI: HLG starten	7			■	■	■								
1142	CIB	BI: HLG-Sollwert freigeben	7			■	■	■								
1230	CIB	BI: Freigabe Gleichstrombremse	7			■	■	■								
2103	CIB	BI: Quelle 1. Fehlerquittierung	7			■	■	■								
2104	CIB	BI: Quelle 2. Fehlerquittierung	7			■	■	■								
2106	CIB	BI: Quelle externer Fehler	7			■	■	■								
2220	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7			■	■	■								
2221	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7			■	■	■								
2222	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7			■	■	■								
2235	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7			■	■	■								
2236	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7			■	■	■								
0771	CIW	CI: DAC	8	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
1070	CID	CI: Auswahl Hauptsollwert	10						■	■	■	■	■	■	■	■
1071	CIF	CI: Auswahl HSW-Skalierung	10	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
1075	CID	CI: Auswahl Zusatzsollwert	10						■	■	■	■	■	■	■	■
1076	CIF	CI: Auswahl ZSW-Skalierung	10	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
2016	CIW	CI: PZD an BOP-Link (USS)	20	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
2019	CIW	CI: PZD an COM-Link (USS)	20	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
2051	CIW	CI: PZD an CB	20	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
2200	CIB	BI: Freigabe PID Regler	22			■	■	■								
2253	CIF	CI: PID-Sollwert	22	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
2254	CIF	CI: Quelle PID-Zusatzsollwert	22	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
2264	CIF	CI: Quelle PID-Istwert	22	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■

10.9 Oberschwingungsanteil des Stromes

Tabelle 10-10 Oberschwingungsanteil des Stroms mit 1 % Netzimpedanz im dreiphasigen Anschluss mit 400 V

MLFB	Filtertyp	Leistung CT (kW)	Grund-schwingung I (A)	3. H I (A)	5. H I (A)	7. H I (A)	9. H I (A)	11. H I (A)	13. H I (A)
6SE6411-6UD13-7AA1	Ungefiltert	0.37	1.50	1.29	1.10	0.67	0.46	0.15	0.09
6SE6411-6BD13-7AA1	Klasse B								
6SE6411-6UD15-5AA1	Ungefiltert	0.55	2.00	1.69	1.42	0.79	0.51	0.14	0.11
6SE6411-6BD15-5AA1	Klasse B								
6SE6411-6UD17-5AA1	Ungefiltert	0.75	2.60	2.13	1.75	0.87	0.51	0.13	0.15
6SE6411-6BD17-5AA1	Klasse B								
6SE6411-6UD21-1AA1	Ungefiltert	1.1	3.71	2.98	2.35	1.05	0.53	0.18	0.22
6SE6411-6BD21-1AA1	Klasse B								
6SE6411-6UD21-5AA1	Ungefiltert	1.5	4.92	3.80	2.95	1.11	0.49	0.26	0.28
6SE6411-6BD21-5AA1	Klasse B								
6SE6411-2UD22-2AA1	Ungefiltert	2.2	7.89	7.01	6.18	4.19	3.11	1.30	0.60
6SE6411-6BD22-2AA1	Klasse B								
6SE6411-2UD23-0AA1	Ungefiltert	3	10.09	8.69	7.69	4.68	3.45	1.05	0.39
6SE6411-6BD23-0AA1	Klasse B								

10.10 Einsatz von MICROMASTER 4-Eingangsdrosseln

Umrichter erzeugen nichtsinusförmige Oberschwingungen. Die Amplituden dieser Oberschwingungen können mit Eingangsdrosseln reduziert werden.
Ist die Netzimpedanz < 1 %, so ist eine Eingangsdrossel erforderlich. Wir empfehlen die Standard-MICROMASTER 4-Eingangsdrosseln zu verwenden, siehe Katalog DA51.2. Die Drossel muss in ein Gehäuse entsprechend der erforderlichen Umgebungsbedingungen eingebaut werden.

Netzimpedanz

Verhältnis der Nennleistung des Umrichters zur Kurzschlussleistung des Netzes.
Ist die Netzimpedanz < 1 %, reduziert sich die Lebensdauer der Zwischenkreiskondensatoren.
Die Kurzschlussleistung kann beim Netzbetreiber erfragt werden oder vom Typenschild des Leistungstransformators abgelesen werden.

10.11 Wirkungsgrad

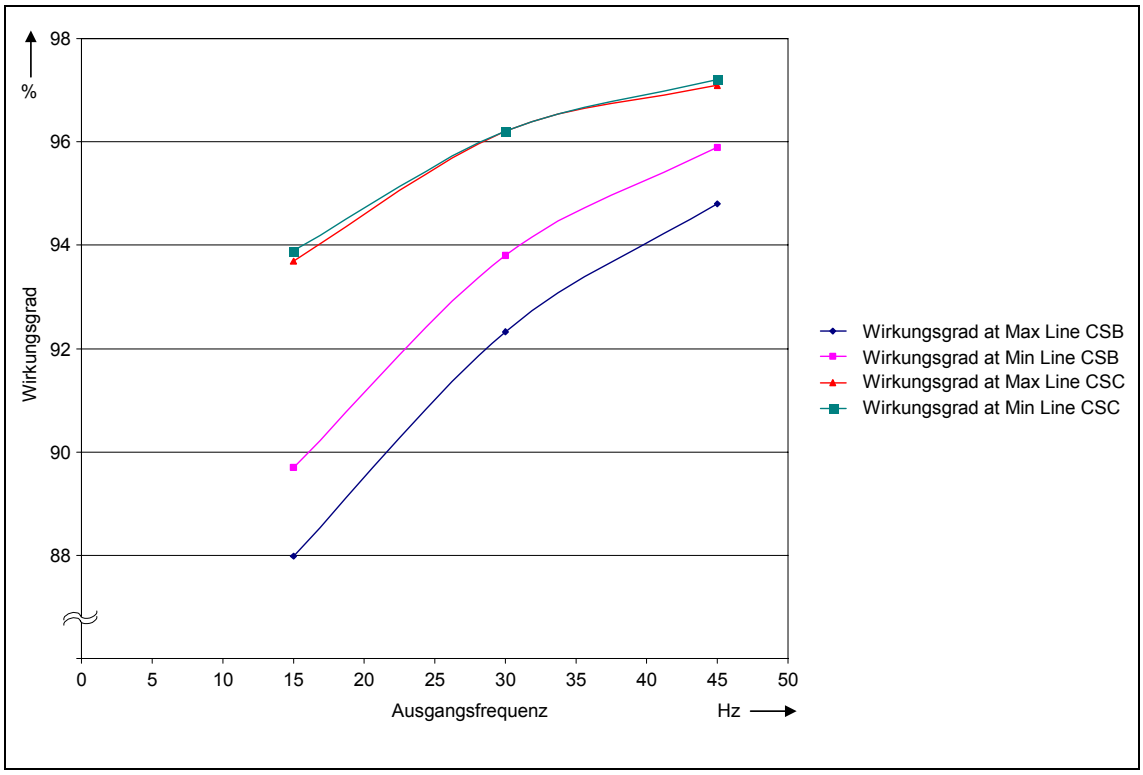


Bild 10-18 Wirkungsgrad der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411

10.12 Stöße und Schwingungen

Der Umrichter wurde getestet für die Erfüllung der folgenden Normen:

10.12.1 Schwingungen beim Betrieb des Umrichters

Erforderliche Normen:	EN 60721-3-3 Klasse 3M6 und 3M8
Test-Normen:	EN60068-2-6, Test Fc
Bauform B:	Klasse 3M8: 10-58 Hz / 0,15 mm, 58-200 Hz / 2 g
Bauform C:	Klasse 3M6: 10-58 Hz / 0,15 mm, 58-200 Hz / 2 g

10.12.2 Stöße während des Betriebs

Erforderliche Normen:	EN 60721-3-3
Test-Normen:	EN 60068-2-27, Test Ea
Bauform B:	Beschleunigung 5 g - Dauer 30 ms
Bauform C:	Beschleunigung 5 g - Dauer 30 ms

10.12.3 Stöße und Schwingungen während des Transports

Erforderliche Normen:	EN 60721-3-3
Test-Normen:	EN 60068-2-27, Test Ea
Klasse 2M2:	5-9 Hz / 3.5 mm, 9-200 Hz / 1 g
Klasse 2M1:	Beschleunigung 15 g - Dauer 11 ms.

Der Umrichter erfüllt in der Originalverpackung die Klasse 2M2 für Vibration und 2M1 für Stoßbeanspruchung.

10.13 PROFIBUS

Übersicht

Beim PROFIBUS-Protokoll handelt es sich um ein offenes, standardisiertes Kommunikationsprotokoll, das für den Einsatz in allgemeinen industriellen Anwendungen konzipiert und entwickelt wurde. Der Standard ist in EN50170 (Band 2) definiert und wurde von vielen internationalen Herstellern gemeinsam entwickelt, vereinbart und übernommen.

Eine ganze Bandbreite von Produkten verschiedener Hersteller können mittlerweile über PROFIBUS gesteuert werden - angefangen bei Umrichtern und Stellgliedern über Ventile bis hin zu speicherprogrammierbaren (SPS) und anderen Systemsteuerungen. PROFIBUS kann über viele verschiedene Hardware-Verbindungen wie Glasfaserkabel oder RS485-Schnittstellen arbeiten.

Es stehen drei Versionen von PROFIBUS zur Auswahl, die problemlos zusammenarbeiten können: PROFIBUS FMS, PROFIBUS DP und PROFIBUS PA. Die am weitesten verbreitete Version ist PROFIBUS DP; sie ist für allgemeine industrielle Anwendungen gedacht und wird von den Siemens-Umrichtern unterstützt.

Arbeiten mit PROFIBUS

Um die Verbindung zu einem PROFIBUS-System herstellen zu können, wird eine PROFIBUS-Baugruppe benötigt. Diese Baugruppe wird seitlich am Umrichter befestigt und kommuniziert über die serielle Schnittstelle mit dem Umrichter.

Der Umrichter kann über den PROFIBUS Master gesteuert werden.

Das PROFIBUS-System bietet die folgenden Vorzüge:

- Offenes, klar definiertes System
- Großes Produktangebot vieler verschiedener Hersteller
- In vielen industriellen Anwendungen gut bewährt
- Geringer Verkabelungsaufwand; einfaches Einrichten, Neuprogrammieren, Überwachen und Steuern.
- Extrem schnell, bis zu 12 MBaud
- Bis zu 125 Slaves in einem einzelnen DP-System
- Betrieb mit einem oder mehreren Mastern
- Kommunikation zwischen einzelnen Teilnehmern oder Broadcasting
- Support- und Entwicklungssoftware stehen zur Verfügung
- Routing

10.13.1 PROFIBUS-Baugruppe

Mit dieser Options-Baugruppe kann der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 über einen seriellen Bus "PROFIBUS-DP" (SINEC L2-DP) gesteuert werden.

PROFIBUS-DP ist ein sehr kostengünstiges und extrem schnelles serielles Kommunikationssystem, das für den Bereich der Aktoren/ Sensoren, wo sehr kurze Reaktionszeiten von kritischer Bedeutung sind, optimiert wurde. Es arbeitet als dezentrales E/A-System, wobei die traditionelle Verdrahtung der Sensoren und Aktoren durch ein serielles RS485-Bussystem ersetzt wird. Somit werden die einzelnen Teilnehmer miteinander verbunden.

Durch die jüngste Erweiterung der Busgeschwindigkeit auf bis zu 12 MBaud wurde der Einsatz des Systems für die bisherigen Anwendungsbereiche weiterhin gesteigert. Das Protokoll ist in DIN19245 und EN50170 definiert und gewährleistet somit eine offene Kommunikation zwischen PROFIBUS-DP-Teilnehmern der verschiedensten Hersteller.

Mit diesem einzelnen Bussystem können bis zu 125 Stationen miteinander vernetzt werden. Die extrem flexible Datenstruktur ermöglicht zudem die Optimierung des Systems, so dass es exakt an die Anforderungen der einzelnen Geräte angepasst wird.

PROFIBUS-DP ist das Herzstück der neuen Generation von SIMATIC-S7-Automatisierungssystemen, die von Siemens angeboten werden. Mit einem einzelnen Bussystem können alle Engineering-, Beobachtungs- und Bedienvorgänge integriert werden. Um ein auf SIMATIC basierendes Automatisierungssystem zu konfigurieren, muss lediglich das zugehörige STEP7-Konfigurationstool auf einem PC ausgeführt werden. Die Buskonfiguration wird mittels Drag-and-Drop in einem grafisch dargestellten PROFIBUS-DP-Netzwerk vorgenommen.

10.13.2 Leistungsmerkmale der PROFIBUS-Baugruppe

Übersicht

- Schnelle zyklische Kommunikation über eine PROFIBUS-Verbindung.
- Unterstützung aller PROFIBUS-Baudraten bis zu 12 MBaud.
- Steuerung von bis zu 125 Umrichtern über das PROFIBUS-DP-Protokoll (mit Busverstärkern).
- Entspricht EN50170 und gewährleistet damit die offene Kommunikation in einem seriellen Bussystem. Einsatz mit anderen Peripheriegeräten der Serien PROFIBUS-DP/ SINEC L2-DP auf dem seriellen Bus ist möglich. Datenformat gemäß VDI/ VDE-Richtlinie 3689 "PROFIBUS-Profil; Drehzahlveränderbare Antriebe”.
- Kanal für azyklische Kommunikation für den Anschluss von SIMOVIS oder anderen Service-Tools.

- Unterstützung der PROFIBUS-Steuerbefehle SYNC und FREEZE.
- Einfache Konfiguration mit der Software S7 Manager oder einem anderen herstellereigenen Tool zur Inbetriebnahme von PROFIBUS.
- Leichte Integration in ein SIMATIC-S5- oder -S7-System dank der speziell dafür entwickelten Funktionsbausteine (S5) und Software-Module (S7).
- Einfaches Aufstecken auf die Frontseite des Umrichters.
- Keine separate Stromversorgung erforderlich.
- Digital- und Analogeingänge können gelesen und Digital- und Analogausgänge über den seriellen Bus gesteuert werden.
- Ansprechzeit bei Prozessdaten: 5 ms.
- Ausgangsfrequenz (und damit die Motordrehzahl) kann lokal auf dem Umrichter oder über den seriellen Bus gesteuert werden.
- Multimode-Betrieb möglich: Steuerdaten können über die Klemmleiste (Digitaleingänge) und Sollwerte über den seriellen Bus eingegeben werden. Alternativ dazu können Sollwerte auch von einer lokalen Quelle (Analogeingang) geliefert werden, wobei der Umrichter über den seriellen Bus gesteuert wird.
- Alle Umrichterparameter stehen über die serielle Verbindung zur Verfügung.

HINWEISE:

Die PROFIBUS-Baugruppe (siehe Bild 8-6) kann nur dann auf den Umrichter gesteckt oder abgezogen werden, wenn dieser ausgeschaltet ist.

Die PROFIBUS-Baugruppe muss über die mit gelieferte Leitung an den Umrichter angeschlossen werden.

Datenstruktur

Bei der Datenstruktur für die Kommunikation über PROFIBUS-DP kann es sich gemäß VDI/ VDE-Richtlinie 3689 entweder um PPO Typ 1 oder PPO Typ 3 handeln. In der Praxis bedeutet dies, dass Prozessdaten (Steuerworte, Sollwerte im übertragenen Telegramm und Zustandsworte sowie Istwerte im empfangenen Telegramm) immer übertragen werden. Der Austausch der Parameterdaten kann jedoch blockiert sein, wenn die Busbandbreite oder der Speicherplatz in der SPS Vorrang haben. Die Datenstruktur, und damit der PPO-Typ, wird vom Bus-Master festgelegt. Wurde kein PPO-Typ spezifiziert (wenn z.B. ein kombinierter Bus-Master PROFIBUS DP/ PROFIBUS FMS verwendet wird), dann ist der standardmäßige PPO-Typ der Typ 1 (Austausch von Parameterdaten freigegeben).

Prozessdaten der seriellen Verbindung haben immer eine höhere Priorität als die Parameterdaten. Das bedeutet, dass ein Befehl zur Sollwertänderung oder zur Änderung der Umrichtersteuerung schneller verarbeitet wird, als ein Befehl zur Parameteränderung.

Zugriff auf die Parameter

Der Schreibzugriff auf Parameter über die serielle Verbindung kann je nach Bedarf freigegeben oder gesperrt werden. Der Lesezugriff auf Parameter ist permanent freigegeben, so dass ein kontinuierliches Auslesen der Umrichterdaten, Diagnosedaten, Fehlermeldungen etc. möglich ist. Auf diese Weise kann mit geringem Aufwand ein Beobachtungssystem aufgebaut werden.

Die Vorort-Steuerung des Umrichters über die Tasten Ein, Aus, Tippbetrieb und Richtungsumkehr ist gleichermaßen möglich, wie wenn die Baugruppe nicht vorhanden wäre.

Anschlussdaten

Die PROFIBUS-Leitung wird an den Klemmen der PROFIBUS-Baugruppe angeschlossen. Die Kabel müssen über die Verschraubung in die Baugruppe eingeführt werden.

Tabelle 10-11 Maximale Kabellängen für die Datenübertragungsraten

Datenübertragungsrate (kBit/s)	Max. Leitungslänge eines Segmentes (m)
9,60	1200
19,20	1200
93,75	1200
187,50	1000
500,00	400
500,00	200
12000,00	100

Die Schirmung der Leitung muss mit dem Gehäuse des SUB-D-Steckers verbunden sein.

Es können Bussegmente mit Hilfe von RS485-Busverstärkern erweitert werden.

Empfehlung: SINEC L2 Busverstärker RS485
(Bestellnummer: 6ES7972-0AA00-0XA0).

Um einen zuverlässigen und einwandfreien Betrieb des seriellen Bussystems zu gewährleisten, muss die Leitung an beiden Enden mit Abschlusswiderständen versehen werden. Für den Betrieb bei 12 MBaud müssen die Kabel mit Steckverbindern versehen werden, die über ein eingebautes Dämpfungsnetzwerk verfügen. Außerdem ist für den Betrieb bei 12 MBaud keine von der Stammleitung abgehende Stichleitung erlaubt.

Kurzanleitung zur Konfiguration von PROFIBUS-Anwendungen

- Die Busleitung zwischen dem Master-Gerät und dem Umrichter muss korrekt angeschlossen sein.
- Der Busabschluss in der PROFIBUS-Baugruppe kann mit dem Busabschlussschalter (SW1) realisiert werden.
- Die Busleitung muss geschirmt und die Schirmung an das Gehäuse des Steckers angeschlossen sein.
- Der PROFIBUS-Master muss korrekt konfiguriert sein, so dass die Kommunikation mit einem DP-Slave mittels PPO Typ 1 oder PPO Typ 3 durchgeführt werden kann (nur PPO Typ 1, wenn der PPO-Typ nicht über die entfernte Bedienersteuerung konfiguriert werden kann).

Die Installation ist gemäß den EMV-Richtlinien und -Vorschriften vorzunehmen. Die ausführliche Beschreibung ist der Bedienungsanleitung zum Umrichter und zur SPS zu entnehmen.

Tabelle 10-12 Technische Daten - Profibus-Baugruppe

Merkmale	**Beschreibung**
Abmessungen H x B x T	107,8 mm x 128 mm x 40,5 mm
Schutzart	IP66
Max. Busgeschwindigkeit	12 MBaud

Tabelle 10-13 Bestellinformationen zu PROFIBUS

Bezeichnung	Bestell-Nr.
PROFIBUS-Baugruppe	6SE6401-1PB00-0AA00

10.14 Geräteunabhängige Optionen

Weitere Informationen zu den nachfolgenden Optionen sind der CD-ROM zu entnehmen, die der Umrichterlieferung beiliegt.

10.14.1 Basic Operator Panel (BOP)

Mit dem BOP (Standardbedienfeld) können individuelle Parametereinstellungen vorgenommen werden. Werte und Einheiten werden über ein 5-stelliges Display angezeigt. Das BOP kann für mehrere Umrichter verwendet werden.

10.14.2 Advanced Operator Panel (AOP)

Das AOP (Komfortbedienfeld) verbessert und erweitert die Möglichkeiten der Kommunikation für die MICROMASTER Umrichterreihe. Es ist als Umrichter- bzw. Tischgerät oder als Einbaugerät verfügbar. Mit dem AOP wird dem Anwender eine intelligente Klartextanbindung angeboten. Der Benutzer erhält somit direkten Zugriff auf die MICROMASTER-Betriebsparameter, die zur Steuerung, Parametrierung, Speicherung und Überwachung dienen.

Das AOP enthält eine Software, mit der die Parametersätze des Umrichters konfiguriert und gespeichert werden können. Software-Menüs, Umrichterparameter, zugehörige Werte und Hilfetexte werden in einer kompakten LCD-Anzeige (Punktmatrix) angezeigt. Die Bedienerbefehle für die Software werden über ein Tastenfeld eingegeben, das sich direkt unter der LCD-Anzeige befindet. Die Kommunikation mit den angeschlossenen Umrichtern, einzeln oder über einen Bus vernetzt, wird über die RS232-Schnittstelle vorgenommen.

Zusammenfassung:

Das AOP zeichnet sich durch verschiedene Vorteile aus. Hierzu einige Beispiele:

Das AOP kann separat in die Schaltschranktür oder in einen Pult eingebaut werden (mittels optionalem Kabel, max. 5 m Länge). Damit wird die dezentrale Bedienung und Beobachtung des Umrichters ermöglicht.

Das AOP kann zur Kommunikation zwischen einem PC und dem Umrichter genutzt werden.

Parametersätze können mit dem AOP ausgelesen, gespeichert oder in den Umrichter geschrieben werden (Upload/ Download). Diese Funktion ist dann nützlich, wenn mehrere Umrichter gleich parametriert werden sollen.

10.14.3 PROFIBUS-Baugruppe

Die PROFIBUS-Baugruppe ermöglicht PROFIBUS-Verbindungen mit Übertragungsraten von bis zu 12 MBaud. Die Baugruppe kann über eine externe 24-V-Versorgung gespeist werden. Somit bleibt die PROFIBUS-Verbindung auch dann aktiv, wenn der Umrichter von der Spannungsversorgung getrennt ist. Mit der Baugruppe ist die externe Steuerung mittels PROFIBUS oder die Vorort-Steuerung sowie eine Kombination aus beidem möglich.

10.14.4 PC-Umrichter-Verbindungssatz

Mit dem PC-Umrichter-Montagesatz kann - sofern die entsprechende Software installiert wurde - der Umrichter direkt von einem PC aus gesteuert werden. Die Hardware beinhaltet eine potenzialgetrennte RS232-Adapterbaugruppe für eine störsichere Punkt-zu-Punkt-Verbindung.

10.14.5 BOP/ AOP-Tür-Montagesatz für Einzelumrichter

Dieser Montagesatz ermöglicht den Einbau eines Bedienfelds in die Schaltschranktür. Er enthält einen Anschlussadapter mit schraubenlosen Klemmen. Die Leitung ist vom Anwender beizustellen.

Dieser Satz verbindet die vorhandene RS232-Schnittstelle auf Klemmen, an welche ein in die Schranktür montiertes AOP oder BOP verdrahtet werden kann. Die Länge des RS232-Schnittstellenkabels ist bis zu 3 m spezifiziert. Der Betrieb mit einer Verbindung bis zu 20 m Länge ist in vielen Anwendungen möglich, kann jedoch nicht garantiert werden.

10.14.6 EM-Baugruppe

Die EM-Baugruppe (Steuerbaugruppe für die elektromechanische Bremse) ist eine Optionsbaugruppe, die an der Seite des Umrichtergehäuses befestigt wird. Dabei bleibt die Schutzart IP66 erhalten.

Die EM-Steuerbaugruppe versorgt einen Ausgang zur Steuerung der elektromechanischen Gleichstrombremse.

Details finden Sie in der zugehörigen Betriebsanleitung.

10.14.7 REM-Baugruppe

Die REM-Baugruppe (Widerstandsbremse und Steuerbaugruppe für elektromechanische Bremse), **R**esistor and **E**lectro**m**echanical) ist eine Optionsbaugruppe, die an der Seite des Umrichtergehäuses befestigt wird. Dabei bleibt die Schutzart IP66 erhalten.

Sie wird eingesetzt um den Motor über die Widerstandsbremse abzubremsen, als auch um den Umrichter gegen Rückspeisung durch den Motor zu schützen und als Steuerbaugruppe für eine am Motor angebaute elektromechanische Bremse.

Details finden Sie in der zugehörigen Betriebsanleitung.

Anhang

A.1 Anwendbare Normen

Europäische Niederspannungsrichtlinie

Die MICROMASTER-Produktpalette erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG mit Ergänzung durch die Richtlinie 98/68/EWG. Die Geräte sind entsprechend den folgenden Normen zertifiziert:

EN 60146-1-1 Semiconductor inverters – General requirements and line commutated inverters (Halbleiter-Stromrichter – allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter)

EN 60204-1 Safety of machinery – Electrical equipment of machines (Sicherheit von Maschinen - elektrische Ausrüstung von Maschinen)

Europäische Maschinenrichtlinie

Die MICROMASTER-Umrichterserie fällt nicht in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie. Die Produkte wurden jedoch vollständig bezüglich Einhaltung der wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Richtlinie bei Einsatz in einer typischen Maschinenanwendung bewertet. Eine Einbeziehungserklärung steht auf Wunsch zur Verfügung.

Europäische EMV-Richtlinie

Bei Einbau entsprechend den Empfehlungen im vorliegenden Handbuch, erfüllt der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 alle Anforderungen der EMV-Richtlinie gemäß Definition durch EMC Product Standard for Power Drive Systems EN 61800-3.

ISO 14001

Siemens plc setzt ein Qualitäts- und Umweltmanagementsystem ein, welches die Anforderungen nach ISO 14001 erfüllt.

ISO 9001

Siemens plc setzt ein Qualitätsmanagementsystem ein, welches die Anforderungen nach ISO 9001 erfüllt.

Underwriters Laboratories

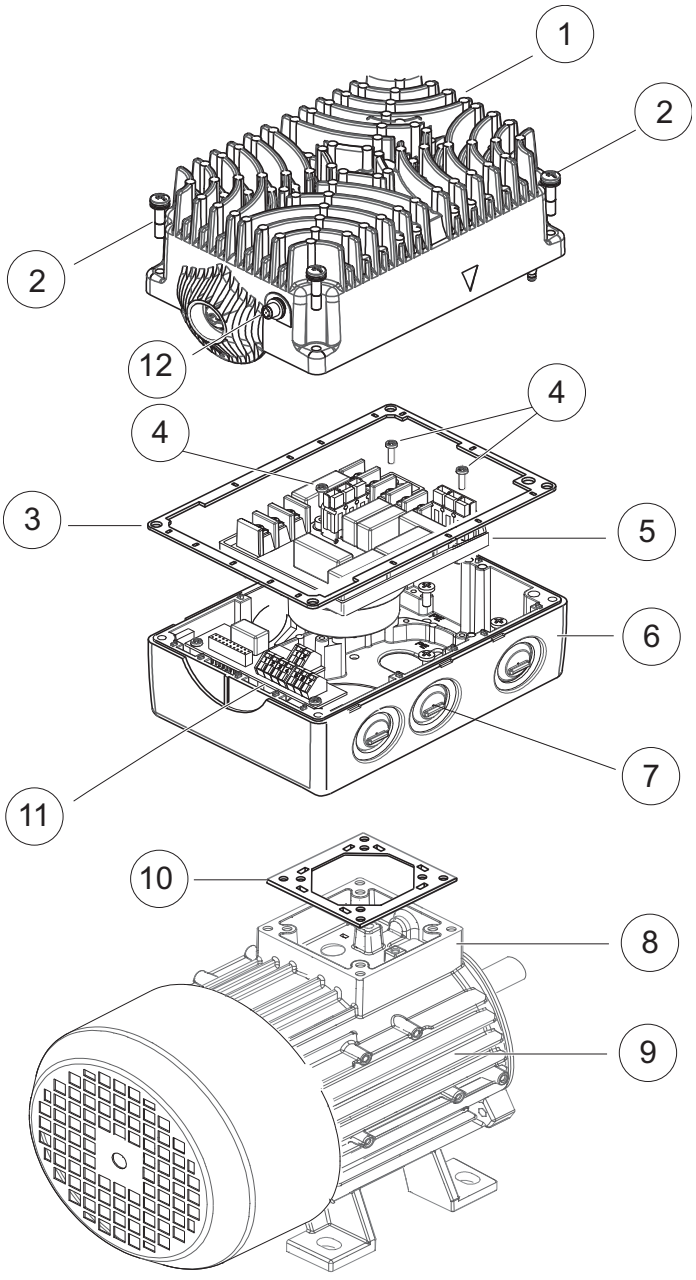
Die UL-Zertifizierung ist in Vorbereitung.

A.2 Liste der Abkürzungen

AC	Wechselstrom
AD	Analog-digital Umsetzer
ADC	Analog-digital Umsetzer
ADR	Adresse
AFM	Frequenzmodifikaiton
AG	Automatisierungsgerät
AIN	Analogeingang
AOP	Bedieneinheit mit Klartextanzeige / Parameterspeicher
AOUT	Analogausgang
ASIC	Integrierter Halbleiterbaustein für eine bestimmte Anwendung
ASP	Analogsollwert
ASVM	Asymmetrische Raumzeigermodulation
AWG	Amerikanischen Maß für Kabelquerschnitte
BCC	Blockprüfzeichen
BCD	Binär codierter Dezimalcode
BI	Binektoreingang
BICO	Binektor / Konnektor
BIST	Testprogramm
BO	Binektorausgang
BOP	Bedieneinheit mit numerischer Anzeige
C	Inbetriebnahme
CB	Kommunikationsbaugruppe
CCW	Links, gegen Uhrzeigersinn
CDS	Befehlsdatensatz
CI	Konnektoreingang
CM	Konfigurationsmanagement
CMD	Kommando
CMM	Combimaster
CO	Konnektorausgang
CO/BO	Konnektorausgang / Binektorausgang
COM	Wurzel
COM-Link	Kommunikationsschnittstelle
CT	Inbetriebnahme, Betriebsbereit
CT	Konstantes Drehmoment
CUT	Inbetriebnahme, Betrieb, Betriebsbereit
CW	Rechts, im Uhrzeigersinn
DA	Digital-analog Umsetzer
DAC	Digital-analog Umsetzer
DC	Gleichstrom
DDS	Antriebsdatensatz
DIN	Digitaleingang
DIP	DIP-Schalter
DOUT	Digitalausgang
DS	Antriebszustand
EEPROM	Elektrisch löschbarer Nur-Lese-Speicher (nichtflüchtiger Speicher)
ELCB	Fehlerstromschutzschalter
EMC	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
EMF	Elektromagnetische Kraft (EMK)
EMI	Elektomagnetische Störung
FSA	Baugröße A
GSG	Erste Schritte
GUI ID	Globale Kennung
HIW	Hauptistwert
HSW	Hauptsollwert
HTL	Logik mit hoher Störschwelle
I/O	Ein- / Ausgang
IBN	Inbetriebnahme
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor
IND	Subindex
JOG	Tippen
KIB	Kinetische Pufferung
LCD	Flüssigkristallanzeige
LED	Leuchtdiode
LGE	Länge
MHB	Motorhaltebremse
MM4	MICROMASTER 4
MOP	Motorpotentiometer
NC	Öffner
NO	Schließer
NPN	Negativ-positiv-negativ
OPI	Bedienungsanleitung
PDS	Antriebssystem
PID	PID-Regler (Proportional-, Integral, Differenzialanteil)
PKE	Parameterkennung
PKW	Parameterkennung Wert
PLC	Speicherprogrammierbare Steuerung
PLI	Parameterliste
PNP	Positiv-negativ-positiv
POT	Potenziometer
PPO	Parameter Prozessdaten Objekt
PTC	Kaltleiter (positivem Temperaturkoeffizient)
PWE	Parameterwert
PWM	Pulsweitenmodulation
PX	Leistungserweiterung
PZD	Prozessdaten
QC	Schnellinbetriebnahme
RAM	Speicher mit wahlfreiem Zugriff
RCCB	Fehlerstromschutzschalter
RCD	FI-Schutzschalter
RFG	Hochlaufgeber (HLG)
RFI	Hochfrequenzstörung
RPM	Umdrehungen pro Minute (Upm)
RTOS	Echtzeit Betriebssystem
SCL	Skalierung
SDP	Statusanzeigeeinheit
SLVC	Geberlose Vektorregelung
STW	Steuerwort
STX	Start Text

ESB	Ersatzschaltbild
FAQ	Häufig gestellte Fragen
FB	Funktionsbaustein
FCC	Flux current control (Flussstromregelung)
FCL	Schnelle Strombegrenzung
FF	Festfrequenz
FFB	Freier Funktionsblock
FOC	Feldorientierte Regelung
SVM	Raumzeigermodulation
TTL	Transistor-Transistor Logik
USS	Universelle serielle Schnittstelle
VC	Vektorregelung
Vdc	Zwischenkreisspannung
VT	Variables Drehmoment
ZSW	Zustandswort
ZUSW	Zusatzsollwert

A.3 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 Teile-Liste



Bau-teil	Name
1	Umrichteroberteil
2	Umrichteroberteil-Befestigungsschrauben
3	Dichtung – Umrichteroberteil-Klemmengehäuse
4	Filter-Befestigungsschrauben
5	Filter-Baugruppe
6	Klemmengehäuse
7	Ausbrechöffnugnen für Kabelverschraubung
8	Motorklemmenkasten
9	Motor-Gehäuse
10	Dichtung - Motorklemmenkasten
11	E/A-Baugruppe
12	Stecker für serielle Schnittstelle

A.4 Index

A
Abmessungen · 31
Allgemeiner Betrieb · 63
Anhalten des Motors · 66
Anhebung (Boost) · 136
Anschluss eines PTC-Fühlers · 45
Anzugsmomente,
  Leitungsquerschnitte · 106
AOP
  Informationen · 172
Aufstellungshöhe · 26
AUS- und Bremsfunktion · 70
B
Basic Operator Panel
  Voreinstellungen mit BOP · 57
Betrieb
  Befehlsquellen (P0700) · 69
Betrieb mit
  Fehlerstromschutzeinrichtung · 40
Betrieb mit langen Kabeln · 40
Betriebsumgebungsbedingungen
  Aufstellungshöhe · 26
  Elektromagnetische Strahlung · 26
  Luftfeuchtigkeit · 26
  Stöße und Schwingungen · 26
Betriebsumgebungsbedingungen · 26
BiCo
  Binary Connectors · 156
  praktische Beispiele · 157
  Verwendung Steuerwort · 159
  Verwendung Zustandswort · 159
BiCo
  Funktionsweise · 156
  Querverbindungen · 161
Blockschaltbild des Umrichters · 49
BOP · 112, 172
Bremsung
  COMPOUND-Bremsung · 151
  Gleichstrombremsung · 149
  Normale Bremsung · 149
  Udc-max-Regler · 150
Bremsung · 149
  Gleichstrombremsung · 71
C
Chokes · 164
COMBIMASTER 411
  Installationsvorgang · 35
COMPOUND-Bremsung · 71
D
Definitionen und Warnhinweise
  Qualifiziertes Personal · 6
E
Einbauen der Kabelverschraubungen · 32
Elektrische Installation · 40
Elektromagnetische Strahlung · 26
Elektromagnetische Verträglichkeit
  Eigenbestätigung · 124
  EMV-Richtlinieneinhaltung · 125
  EMV-Typprüfzertifikat · 124
  Technische Konstruktionsbeschreibung · 124
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) · 123
F
Fehlersuche mit dem BOP · 90
Fehlersuche mit der Umrichter-LED · 90
Fehlersuche und -behebung · 89
Frequenzsollwert (P1000) · 68
Funktionsmerkmale · 22
G
Gleichstrombremsung · 71, 149
Gültige Normen
  Europäische EMV-Richtlinie · 175
  Europäische Maschinenrichtlinie · 175
  Europäische Niederspannungsrichtlinie · 175
  ISO 14001 · 175
  ISO 9001 · 175
  Underwriters Laboratories · 175
H
Haupteigenschaften · 21
I
Inbetriebnahme · 47, 60
Inbetriebnahme mit dem BOP · 57
Inbetriebnahme mit Werkseinstellung · 55
Inbetriebnahmeschritte · 51
Installation · 23
  nach Lagerungszeit · 25
Installationsablauf · 28
Internet Adresse · 5
J
Jumper für die Umrichtersteuerung · 52

K
Kabelverschraubungen, Maße · 33
Klasse 1
Allgemeiner Industrieeinsatz · 125
Klasse 2
Industrieeinsatz mit Filter · 126
Klasse 3
Mit Filter, für Wohngebiete, kommerziellen Einsatz und leichte Industrie · 127
Kontaktadresse · 5
Kühlung · 26
L
Level (Zugriffsstufen) · 76
Lineare U/f-Steuerung mit Fluss-Stromregelung (FCC)P1300 = 1 · 72
Lineare U/f-Steuerung, P1300 = 0 · 72
Luftfeuchtigkeit · 26
M
Mechanische Installation · 27
Mehrpunkt-U/f-Steuerung P1300 = 3 · 72
Merkmale · 21
MICROMASTER 411
Funktionsmerkmale · 22
Haupteigenschaften · 21
Schutzmerkmale · 22
MICROMASTER 411
allgemein · 20
Motoranschluss Stern/Dreieck · 42
Motoranschlüsse · 41
Motordaten für Parametrierung · 62
N
Netz- und Motoranschlüsse · 41
O
Oberschwingungsanteil des Stromes
Tabellen · 164
P
Parameter mit BOP ändern · 59
PI-Regelung
Einstellungen · 138
PI-Regler
Begrenzung · 144
Regelverhalten · 140
PROFIBUS
Leistungsmerkmale · 167
Q
Qualifiziertes Personal · 6
R
Rampenzeiten über Jumper anpassen · 54
Reduktionsfaktoren
durch Aufstellungshöhe · 153
durch Schaltfrequenzen · 153
durch Umgebungstemperatur · 152
Reduktionsfunktionen
automatische · 155
Regelung
MM 411 Ausführung · 138
Rückführung · 137
Rücksetzen auf werksseitige Voreinstellungen · 62
S
Schnellinbetriebnahme (P0010=1) · 60
Schutzeinrichtungen
Genauigkeit der Stromüberwachung · 132
Interne Temperaturüberwachung · 134
Schnelle Strombegrenzung · 133
Temperaturschutz · 155
Überspannung und Auslöseschwellwerte · 135
Verwendung von Kaltleiterfühlern (PTC) · 133
Schutzmerkmale · 22
Schwingungen · 166
Sicherheitshinweise
Allgemein · 8
Betrieb · 11
Demontage & Entsorgung · 12
Inbetriebnahme · 10
Reparaturen · 11
Transport & Lagerung · 9
Sicherungen und Leistungsschalter · 107
Steueranschlüsse · 44
Steuerungsarten (P1300) · 72
Störungen und Warnungen
AOP · 73
BOP · 73
LED-Störungsanzeige · 73
Stöße · 166
Strombegrenzung
Steuerung der Parameter · 131
Systemparameter · 75
T
Technical Support · 5
Technische Daten · 103
Temperatur · 26
U
U/f-Steuerung mit parabolischer Kennlinie P1300 = 2 · 72
Überlastbetrieb · 131
Übersicht · 19

V
Vermeidung elektromagnetischer Störung · 46
Vibration · 166
Vorbereitung · 27
Vorwort · 5
W
Wandmontage-Bausatz · 110, 122
Wirkungsgrad · 165
Z
Zugriffsstufen · 76

Vorschläge und/oder Korrekturen

<table>
<tr>
<td>An:
Siemens AG
Automation & Drives Group
SD SPA PM
Postfach 3269
D-91050 Erlangen
Bundesrepublik Deutschland

Email: documentation.sd@siemens.com</td>
<td>Vorschläge

Korrekturen

Für Veröffentlichung/Handbuch:

MICROMASTER 411 &
COMBIMASTER 411

Anwenderdokumentation</td>
</tr>
<tr>
<td>Von
Name:

Firma/Serviceabteilung
Anschrift: _____
_____
Telefon: _____ / _____
Telefax: _____ / _____</td>
<td>Betriebsanleitung

Bestellnummer:
6SE6400-5CA00-0AP0

Erscheinungsdatum: 07/05

Sollten Sie beim Lesen dieser Unterlage Druckfehler entdecken, bitten wir Sie, uns diese mit diesem Vordruck mitzuteilen.
Ebenso dankbar sind wir für Anregungen und Verbesserungs-vorschläge.</td>
</tr>
</table>

Bestellnummer

6SE6400-5CA00-0AP0

Zeichnungsnummer

* G85139-K1790-U200-A2*

Siemens AG
Bereich Automation and Drives (A&D)
Geschäftsgebiet Standard Drives (SD)
Postfach 3269, D-91050 Erlangen
Bundesrepublik Deutschland

© Siemens AG, 2004
Änderungen vorbehalten

Siemens Aktiengesellschaft

Bestellnummer: 6SE6400-5CA00-0AP0
Datum: 07/05